



BIBLIOTHECA
UNIV. JAGELL.
CRACOVENSIS

kat.komp.

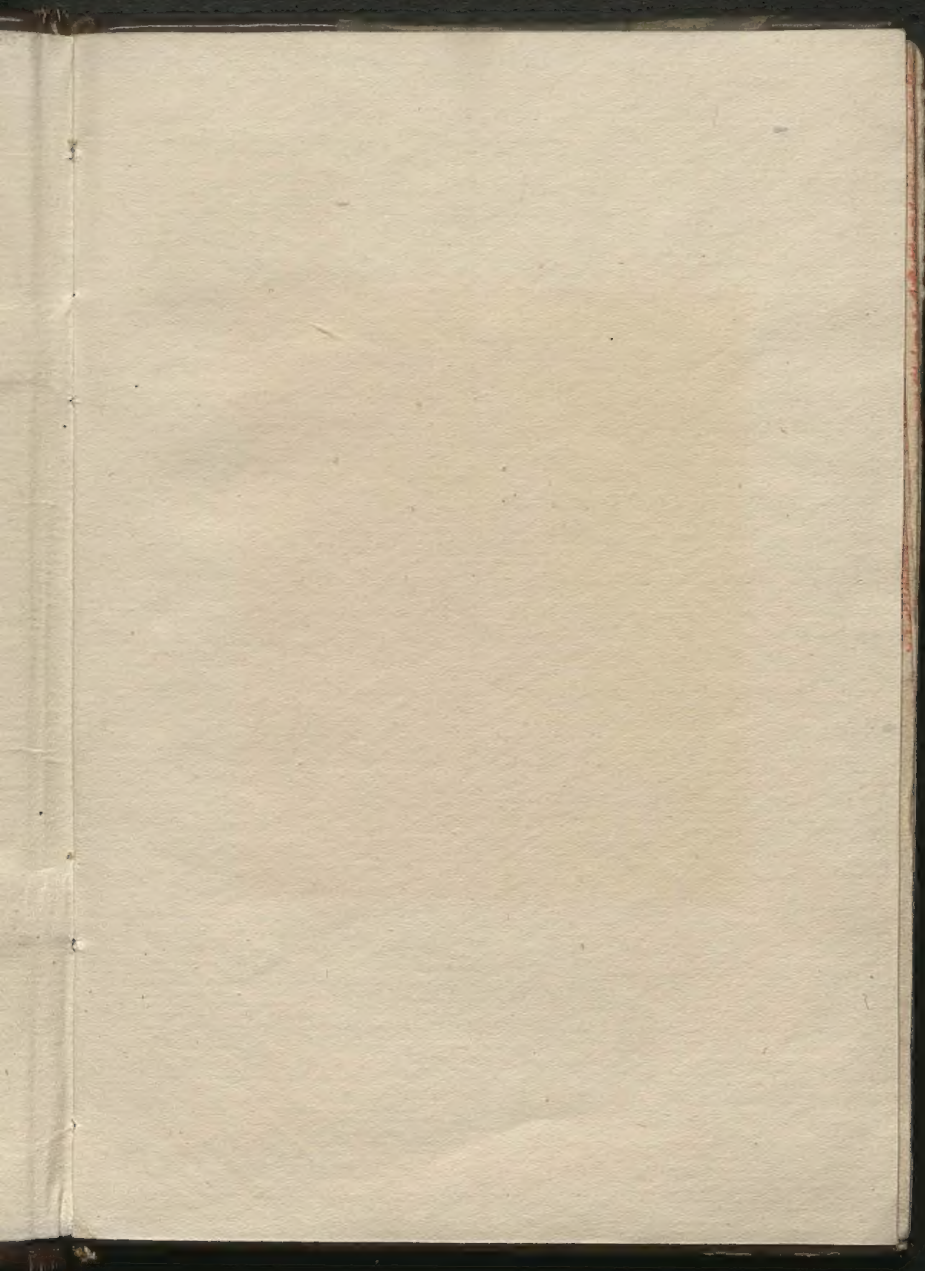
50961

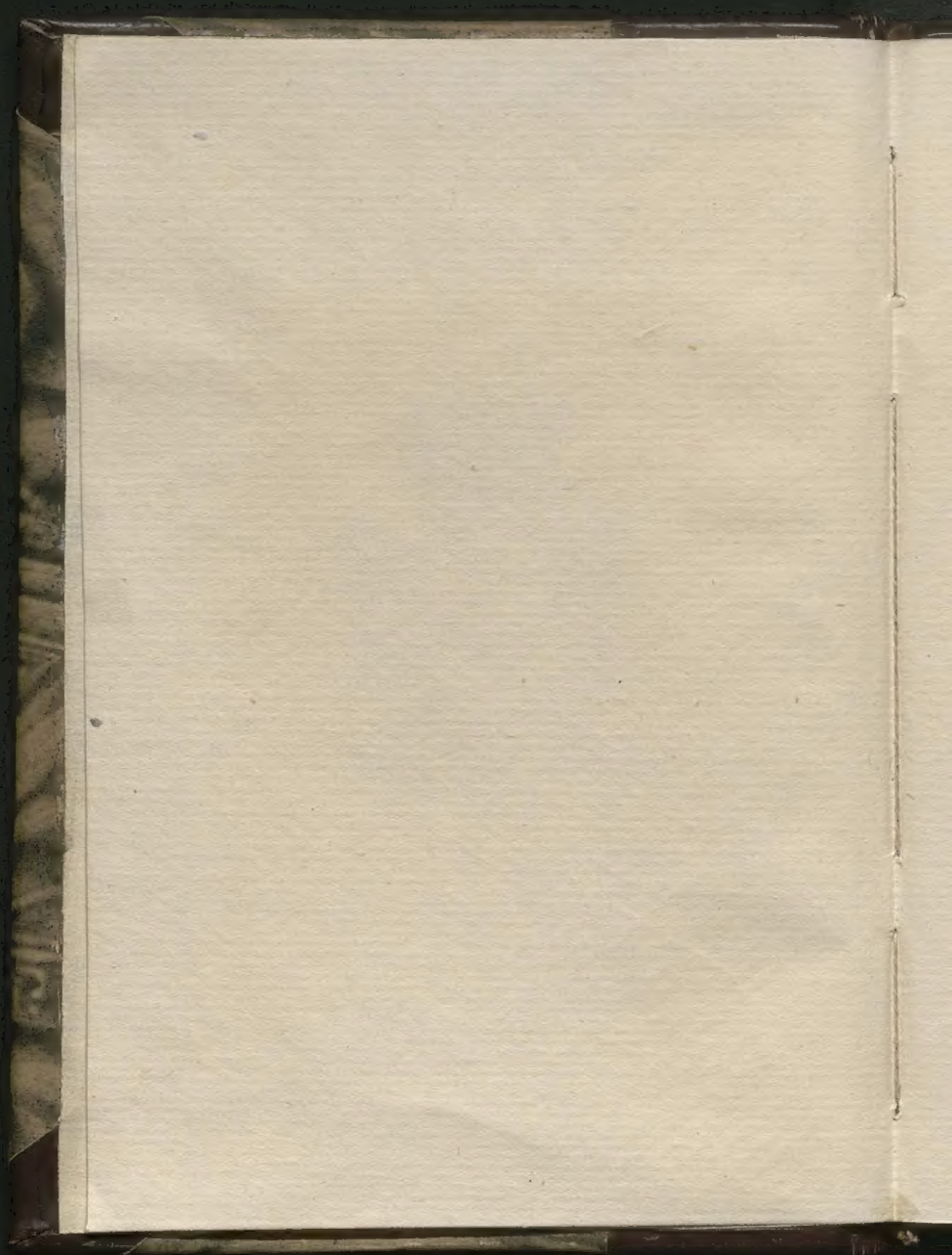
Mag. St. Dr.

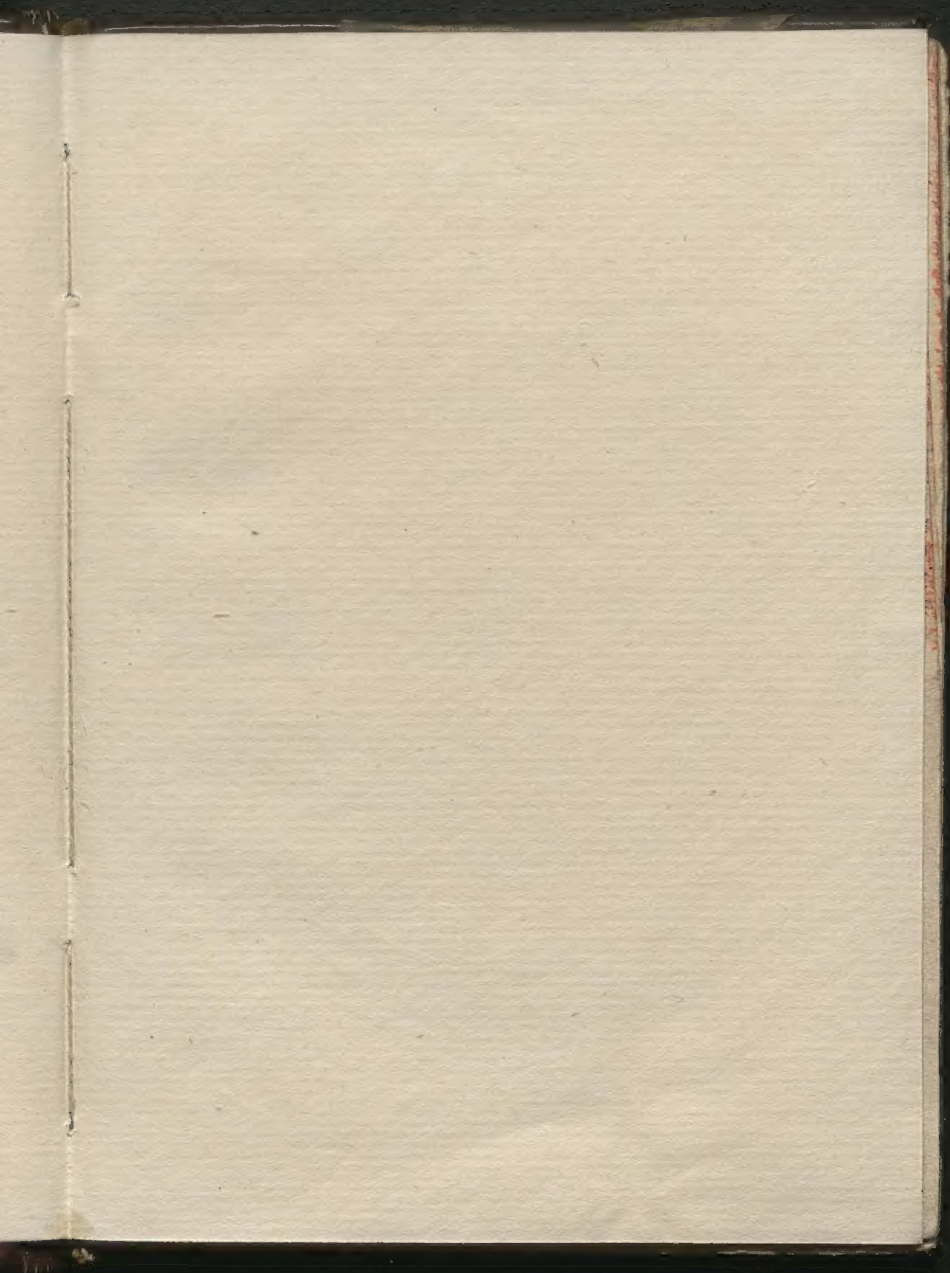


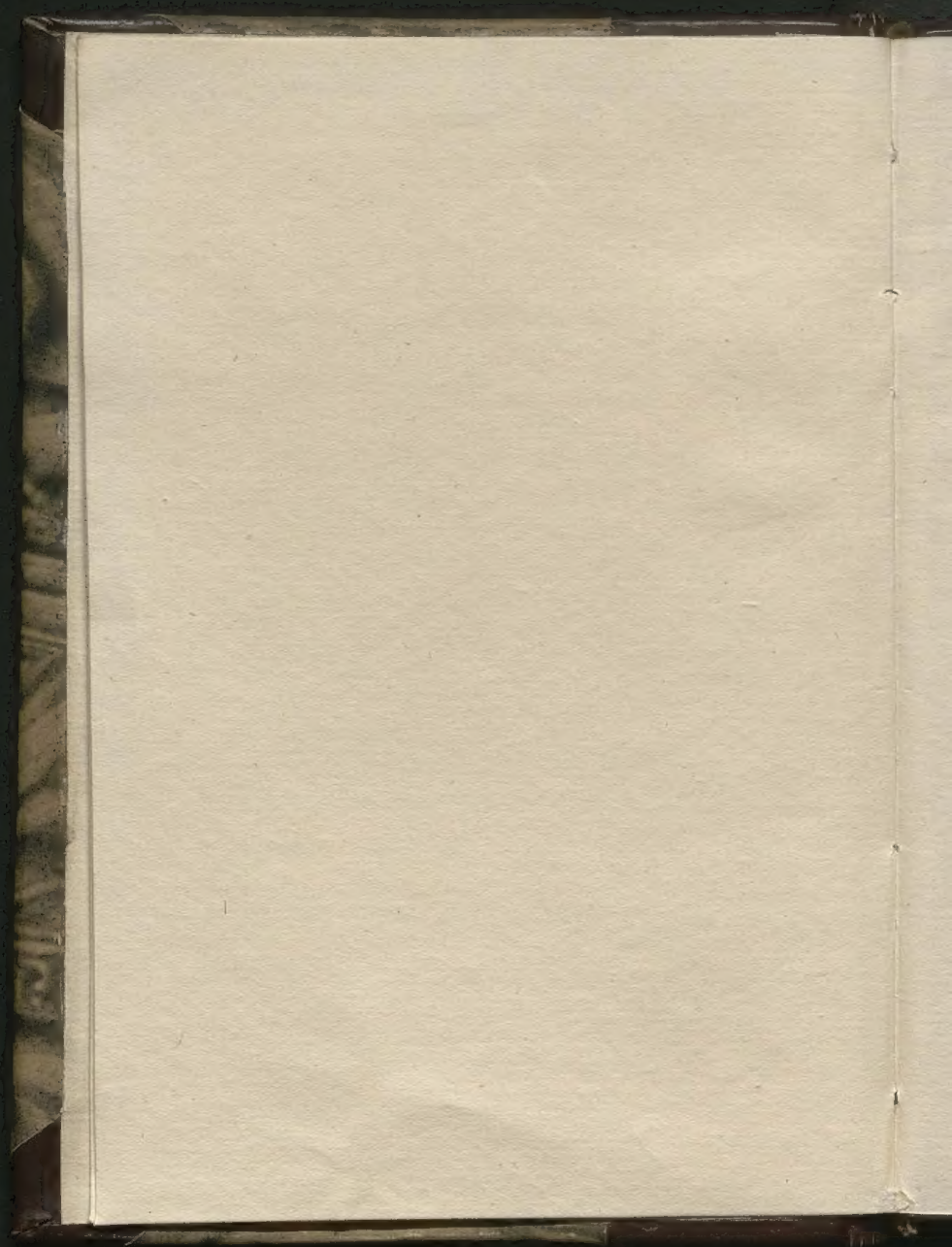


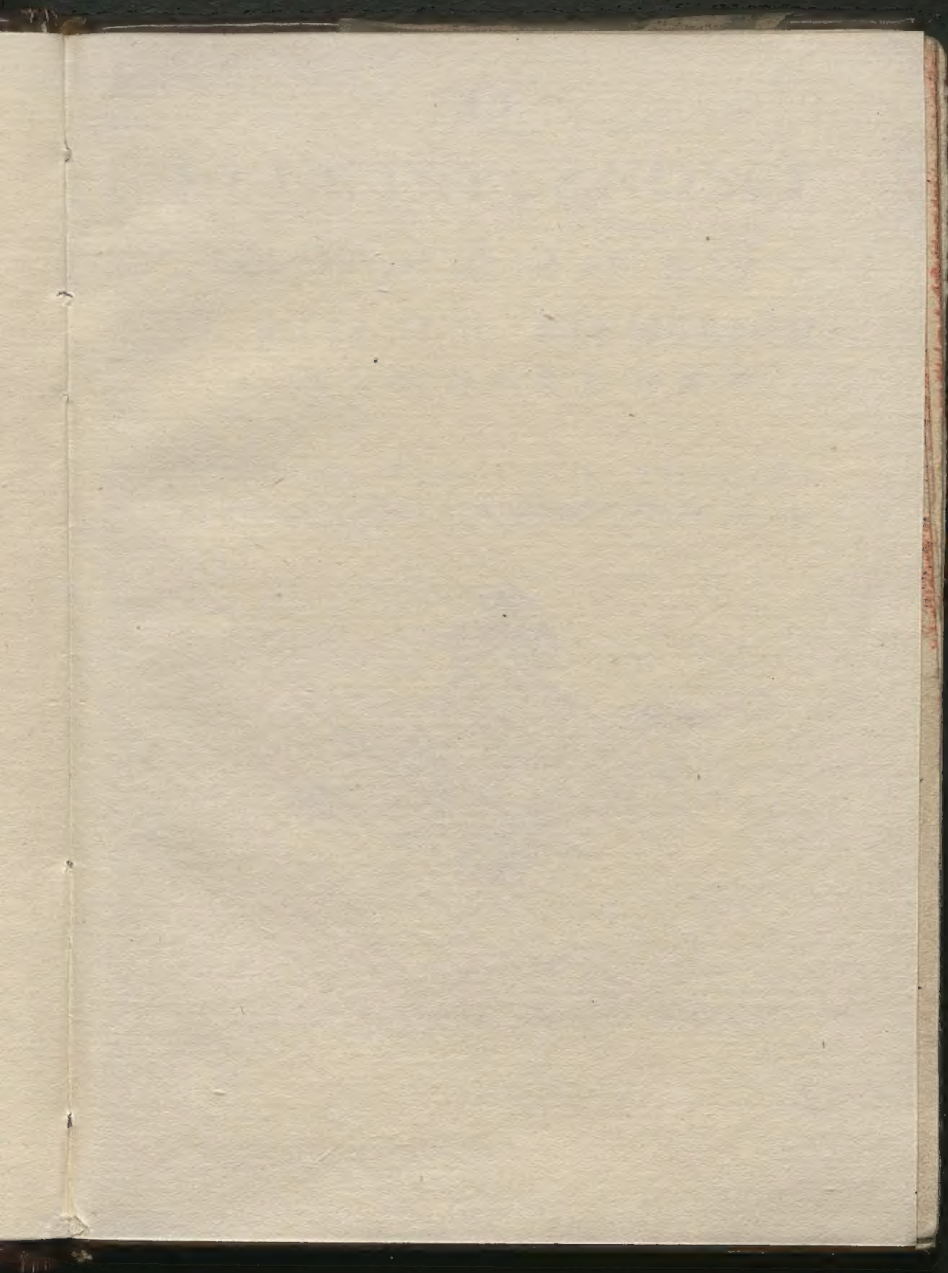
| Mag. St. Dr.

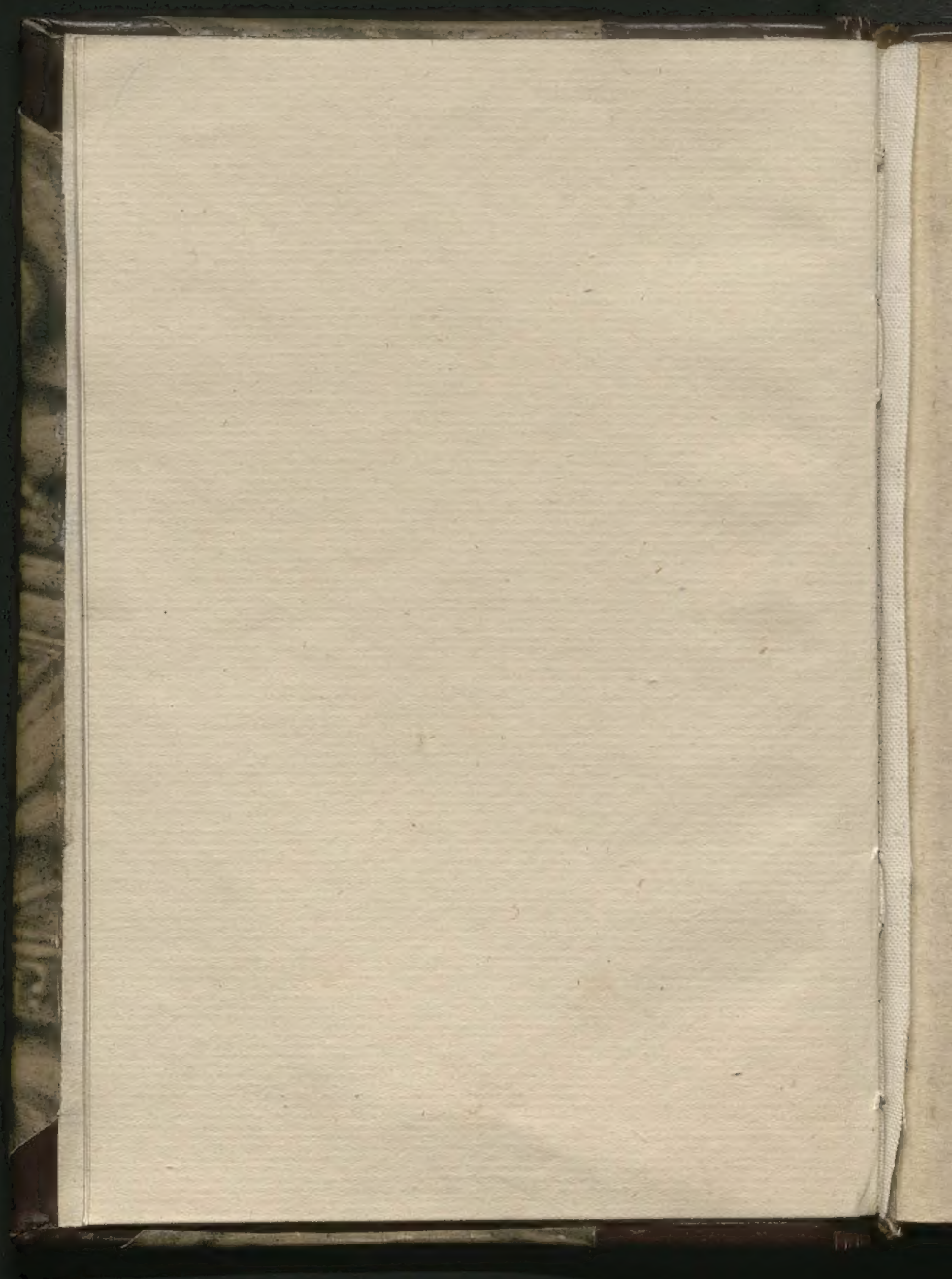












O
ELEKTRYCZNOŚCI
U W A Ż A N Ę Y
W CIAŁACH ZIÉMSKICH
I A T M O S F E R Z E

P R Z E Z

FRANCISZKA SCHEIDTA VICE-PROFESSORA
w Kollegium Fizyczném Szkoły Głównej Koron:



W KRAKOWIE 1786.

w Drukarni Szkoły Głównej Koronnej.

50961
I

PHU 176



R A P P O R T

*Wyznaczonych a Collegio Physico
Kommissarzy do examinowania Tra-
ktatu o Elektryczności napisanego
przez J. P. SCHEIDTA Vice-Professora
Collegii, czytany na Sessyi Collegii
Physici SZKOŁY GŁÓWNEJ KO-
RONNEJ Dnia 5. Kwietnia R. 1786.*

—

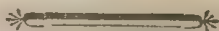
J. P. JAŚKIEWICZ i ia (*) wyznaczeni na Ses-
syi Collegii 27. Października Roku 1785. do roztrzą-
śnięcia Xiążki o Elektryczności napisanej przez JP.
SCHEIDTA a pod rozsądek Collegii poddanej,
przeczytaliśmy z uwagą i pilnością złożone nam
przez Autora pismo na pięć Rozdziałów podzielo-
ne i wstęp krótki na samym początku zawierający.
O rzeczy, porządku, i całym układzie dzieła te-
go, taką Collegio mamy honor zdać sprawę.

Uczynił nasámpród Autor wstęp do dzieła swé-
go przez krótkie wyłożenie Historyi Elektryczności,
uwážając cztery Epoki całego téy Nauki wzrostu.

)2(

Piér-

* J. P. Śniadecki zdający sprawę.



Pierwszą: Kiedy obserwacyą nad własnością burzyny potartego w przyciaganii ciał lekkich w nąyodlegleyszemy dostrzeżoną starożytności, rozciągnięną była doświadczeniami Fizyków 16 i 17go wieku do większemy liczby ciał.

Drugą: Kiedy Elektryczność dostrzeżoną była prawie powszechną ciał własnością, i sposób odkryty zatrzymania w ciele naelektryzowanem zbioru lub niedostatku tęy materyi przez odosobnienie.

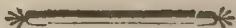
Trzecią Epokę znaczy Autor sławnym doświadczeniem Leydeyskim, gdzie bez pomocy odosobnienia okazał się sposób zgromadzania materyi elektryczney i w przepuszczaniu ięy sprawienia daleko znakomitszych skutków niż przedtém. W ostatney nakoniec Epoce umieszczone są náywalnieysze wynalázki FRANKLINA i innych po nim Fizyków, nad których wyłożeniem Autor nie zastanawia się długo, dla tego, że cały ciąg dzieła jest składem tych wynalázków wiekowi naszemu winnych: które bowiem skutki przez dawniejszych Fizyków do bardzo szczególnych przypadków ścięśnione były, té pracami dzisiejszych daleko rozleglęły rozciągnięné, upowszechnione i pożytecznie przystósowane zostały.

W piérszym Rozdziale przedsięwziąwszy Autor tłumaczyć powszechnę materyi elektryczpęy własności zacząć od doświadczenia prostego, nad którym zastanawiając uwagę Czytelnika dać mu spostrze-

gac



gać znaki jednostayné, przez które się materyá elektryczną w ciałach okazuje, tak dopiéro poznane skutki roztrząsając stósownie do różnych ciał, dowodzi istotnéj między ciałami różnicy względém Elektryczności dzieląc ié na *elektryczné* i *konduktory*, i każdéj klassie tego podziału właściwé charaktery naznacza. W obydwóch jeszcze tych klassach uważając skutki wypadające z obfitości lub niedostatku materyi elektrycznéj, ze sposobności udzielenia iéy lub odebrania innym ciałóm, trafia na podział Elektryczności na *dodatnią* i *odjemną*, okazując naprzód w ciałach elektrycznych té, które wzbudzają pierwszego, i té które sprawiają przez tarcie lub rozgrzanie drugiego rodzaju Elektryczność, i znowu w konduktorach okazując kiedy ié możemy uczynić dodatnie lub odjemnie naelektryzowanými. Po tych ustanowionych podziałach tak saméj Elektryczności iak i ciał wszystkich do niéy stósowanych, przystępuje Autor do opisanía machin elektrycznych, których poznanié wypada iasné z wyłożenia poprzedzających wiadomości, ilé, że istotné tych machin części wnieść sobie łatwo tak z podziału ustanowioného ciał, iako ze skutków Elektryczności wyłożonych. Po opisaniu machin náyświeższych i godniejszych zastanowieniá, po okazaniu wygód i przysług którými iedna celuje drugá, zastanawia się Autor nad przeszkodami zewnątrznými tamującými lub osłabiającými skutki tych machin przy-



przyłączając sposoby na oddalenie tych przeszkód. Uważają nakoniec znaki Elektryczności tak dodatniéy iak odiémnéy za pomocą machin dobytéy, okazując ié prawie té samé co do oka w piérwszéy i drugiéy: a przeto dopełnia celu który sobie założył w tym rozdziale poświęconym powszechnym i ogólnym własnościóm Elektryczności, toiest własnościóm do wszystkich ciał stosowanym, wydaiącym się tak w obfitości iako w niedostatku materyi elektrycznéy.

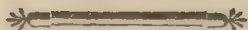
Ciało naelektryzowane dodatnie lub odiémnie działa na inné ciała w tymże samym lub różnym stanie zostając. Autor uważa to działanie w dwojakim względzie: *naprzód*, gdy ciało iakié iest tylko zbliżone do drugiego ciała naelektryzowanego lub elektryzującego: *powtóré*, gdy té ciała dotykają się albo tak są urządzone, że materya elektryczna płynie z jednego w drugié. Piérwszym sposobém uważane skutki czyli iak Fizycy nazywają atmosfery elektryczne roztrząsa Autor w *Rozdziale drugim*, gdzie na fundamencie doświadczeń wykládá teorią i strukturę Elektroforu, tłumaczy potém skutki atmosfer elektrycznych inużto na siebie samé, inuż na inné ciała, uważając w piérwszym przypadku działanie atmosfer we wszystkich kombinacyach między niemi zachodzić mogących, toiest dodatnych na dodatné, odiémnych na odiémné, i odiémnych na dodatné.

W Roz-

—————

pie zgęszczenia Materji elektrycznéj. Tłumacząc skutki Elektryczności na igły magnesowé i chcąc naznaczyć ich przyczynę, wykládá Autor teorią Epinusa o Magnetyzanie: porównywá własności Elektryczności z własnościami magnetyzmu, a naznaczywszy różnię między piérwszemi i drugiémi, zasmakowuá uwagę Czytelnika nad sposobém, jakim materjá elektryczná działa na igły magnesowé, zasądżając to działanie na samém poruszeniu materji magnetycznéj przez Elektryczność; przez które ułatwia się dzielność magnetyzmu ziemskiego do przeciągnięcia materji magnetycznéj w igłę żelazną z jednégo końca w drugi.

IV Rozdziałe czwartym założywszy sobie tłumaczyć Elektryczność atmosfery, wykládá nasámpřed Autor zdania dáwnych Pisarzy i mniémania wieku Narođów o piorunach, uprzedzając náby Czytelnika, że docieczenie tego wszystkiego cokolwiek dziś pewného i pożyteczného nauczá nás Fizyka o tym powietrznym ogniu iest owocém wieku, w którym żyjemy. Następnie potém ciąg licznych doświadczeń dowodzących, że skutki piorunów są té samé, jakie sprawuje materjá elektryczná zgromadzoná za pomocą machin, nie różniące się tylko większym stopniém mocy: co dosyć do przekonania okazuje, wyliczając wszystkie skutki piorunów przez obserwacye znane i naśladowac ié przez doświadczeniá elektryczne. Własności ciáł nie elektrycznych kończystych doświád.



świadczeniami okazane w wyciąganiu zdaleka i ścisła materji elektryczney prowadzą Autora do samego wytłumaczenia sposobu na ocalenie budowli od razów piorunowych za pomocą konduktorów. Myśl ta śmiała i szczęśliwa będąc tylko z początku mniemaniem, ale razem płodem nie imaginacyi romansowéj lecz geniuszu równającego skutki natury, zamieniła się na zbawienną dla Spółeczności prawdę. Autor tłumacząc tę wielką Fizykę Epokę wyliczając prace FRANKLINA i innych Fizyków z konduktorami metalłowemi, przez których czynione były te same doświadczenia z materją z chmur przez konduktora ściągniętą, iakié się okazują za pomocą machin zgromadzających lub odbierających materją elektryczną; co stanowi náyimocniejszy dowód, że pioruny nic inného nie są tylko materją elektryczną z chmur do ziemi, lub z ziemi do atmosfery wpadającą. Dowiedziona tym sposobem Elektryczność atmosfery wprowadza Autora w dochodzenie przyczyn elektryzujących atmosferę, gdzie wyklada trzy teorye FRANKLINA. Pierwszą przypisując Elektryczność chmur, wodzie morskiéj mairący w sobie cząstki soli, która jest ciałem elektryczném, i cząstki wody, która jest konduktorem, iakoby tarcie się pierwszych o drugie elektryzowało parę wody ulatującą w atmosferę ziemską formującą chmury tak, iak maszyny nasze elektryzują ciała z niemi komunikującé. Przy-

wiódł.



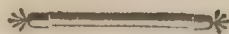
wiódłszy przyczyny dla czego teorya ta była od FRANKLINA opuszczoną, przystępuje do tłumaczenia drugiey stanowiącay przyczynę Elektryczności atmosfery na tarcie się powietrza wiatrami pędzonego o góry, drzewa, budowle i t. d. i tym sposobem, zgromadzającego materyą elektryczną na wilgoć w powietrzu rozpuszczoną, lub odbierającego ją téż wilgoci. Gdy atoli i to tłumaczenie nie dogodziło obserwacyóm FRANKLINA, Autór wykládá trzecią i ostatnią teoryą wspomnionego dopiero Fizyka zasadzoną na téy uwadze: że ciało nie elektryczne przyiac w siebie może większą lub mniejszą ilość materyi elektrycznéy w miarę swégo rozrzedzenia przez ciepło, lub zgęszczenia przez zimno; a zatém że wapory z ziemi podniesioné z jloscią naturalną Elektryczności cząstkóm wody przywoitą stają się naelektryzowane odiiennie przez samo rozrzedzenie za pomocą ciepła, które powiększając ich powierzchnią czyni ié sposobnemi do przyięcia w siebie większey ilości materyi elektrycznéy: że znowu téż wapory w chmurach zebrane przyciągnąwszy z wierzchołków gór, drzew, budowli tylé Elektryczności, ilé im brakło do ilości naturalnéy, gdy znowu zgęszczone będą przez zimno staną się elektrycznémi dodatnie: skąd, dowiódłszy wprzód iestestwa chmur elektryzowanych tak dodatnie iak odiiennie, tłumaczy początek pierwszego i drugiego rodzaju Elektryczności. Tę atoli

✱—————✱

li teorią wystawił Autor z tą ostrożnością, z jaką należy w Fizyce tłumaczyć myśli nie naznaczone cechą pewności, a które udawane za niezawodne rodzą uprzedzenie bardziej częstokroć szkodzące jak pomagające wzrostowi Nauk. Przystępując na koniec Autor do opisanie konduktorów przeznaczonych na ocalenie budowli od razów piorunowych, gdzie przeszedłszy przez wiele doświadczeń okazujących, w których okolicznościach dzielność ciał kończystych jest najszybsza, a w których być może osłabiona lub przeszkodzona, wyciąga z nich reguły do zachowania potrzebne w stawianiu konduktorów, żeby ich pomocy były niezawodne i prędkie, dowodząc, że te równą nam czynią usługę na chmury piorunami groźące bądź dodatnie bądź ościennie naelektryzowane.

W piątym i ostatnim Rozdziale wykładá Autor skutki Elektryzacyi na rośliny i zwierzęta, gdzie zaniknął zbiór samych ważniejszych doświadczeń i obserwacyi Fizyków nad Elektrycznością pomagającą do wzrostu roślin, i używaną do leczenia chorób. W ostatnim tym punkcie przytacza Autor wiele obserwacyi i przykładów mówiących za dzielnością Elektryzacyi w Medycynie, daie ogólne uwagi i przestrogi w używaniu iéy, zasadzone na ogólnych własnościach materyi elektrycznéy, a poparte zdaniem sławniejszych Medyków.

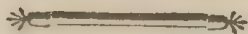
Z tego



Z tego wyszczególnienia taki wypada ogólny całego dzieła widok. Uważa Autor materią elektryczną po wszystkich ciałach rozlaną i jako własność ich powszechną. Uważa znowu ciała względem téj materyi iedné iako wydobywające, drugié iako biorące w siebie materią elektryczną; iedné przepuszczające ją, drugié tamniące iéy przechód: uważa powtóré ciała względem ilości materyi elektrycznéy: toiest, iedné zawierające ilość naturalną, drugié ogołocone, trzecié przesycone materią elektryczną, a roztrząsnąwszy własności i skutki téj materyi na ciała we wszystkich tych względach, zastanawia się znowu nad skutkami, kiedy materią elektryczną usiłuje tylko przechodzić z jednégo ciała w drugié, i kiedy w rzeczy saméy przechodząc skupia się i zgromadza. Porównywa potém skutki téj skupionéy Elektryczności ze skutkami atmosfery materią piorunową napełnionéy, a okazawszy *identyczność* piérwszéy i drugiéy podnie śródki broniénia się od razów piorunowych.

Po dowiedzionéy Elektryczności atmosfery ziemskiéy zważa skutki materyi elektrycznéy z machin wydobytéy na rośliny i zwierzęta, skąd nie tylko okazuje wartość doświadczeń elektrycznych w Medycynie, ale nad to, wprowadza Czytelnika w uwagę nad wpływaniem Elektryczności atmosfery na rośliny i zwierzęta, i iéy potrzebę daie przewidywać w działaniach natury.

Z ta-

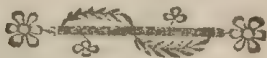


Z takowego roztrząśnienia powierzónego nám
dziśta przekónaliśmy się, że Autór dopełnił zamié-
rzoného sobie celu, dla czego Xiążkę tę uznaié-
my za pożyteczną dla uczących się Fizyki, i wár-
tą, aby pod approbacyą Collegii na widok publi-
czny wyszła. Na co się włásnémi rękami podpi-
saliśmy.

JAN JAŚKIEWICZ *iako delegowany m. pp.* JAN ŚNIADE-
CKI *iako delegowany m. pp.*

Po wystuchanyin tym RAPPORTIE
Collegium •Physicum pozwoliło aby
Xiążka o Elektryczności J. P. SCHEIDTA
pod approbacyą Collegii na widok pu-
bliczny wyszła. *Z Xiegi Obrád Col-
legii Physici wypisané Dnia 5go Kwie-
tnia 1786go Roku.*

JAN ŚNIADECKI Collegii Physici i
Szkoły Głównéy Koron: Sekretarz.
m. pp.





ZBIOR KROTKI HISTORJI O ELEKTRYCZNOŚCI.

HISTORIA Filozofii żadney dawniejszey nie ma obserwacyi nad tę, że bursztyn będąc potarty przyciąga ciała lekkie. Thales z Miletu Oyciec Filozofii Iońskię, który słynął około 600. R. przed Erą Chrześcijańską, tak był uderzony tą własnością bursztynu, iż rozumiał, że bursztyn w takowym razie ożywiony zostawał. Lecz nąypierwszy Pisarz, który umyslną wzmiankę o tem czyni, jest Teofrastes, który żył około 300 lat przed N. C. P.

Z Elektron słowa Greckiego, poszedł wyraz Elektryzacyi, który teraz oznaczá nie tylko własność bursztynu przyciągania ciał, ale nawet i inne własności ciał elektrycznych lub elektryzowanych. Pliniusz i inni po nim Naturaliści zwłaszcza Gassendi, Kenelm, Digby, i Thomasz Brown, ledwo że wspomnieli o własności przyciągającej bursztynu. Stąd widzieć się daie, iż żadnego przez cały ten przeciąg czasu nie uczyniono postępku w téj nauce, aż do Gilberta Doktora Angielskiego, który żył około R. 1600: ten zebrawszy wszystko to, cokolwiek odkryto o magnesie, i sám z swo-

A iéy

ięy strony uczyniwszy wiele nowych obserwacyi nad własnościami tego dziwnego kamienia, obrócił całą uwagę swoją do bursztynu, którego własności zdawały mu się mieć jakiś związek z magnesem. Gilbert mówi o bursztynie iako o rzeczy od dawnych czasów znanej. W gągasie podobnież docieczono tej samey własności iak i w bursztynie, a poznanie tego było za czasów jego dosyć nowe, własności tej bursztynu i gągasu szukać ieszcze należało w jnnych ciałach, do czego ténże Gilbert przyłożył się. Bursztyn był umieszczony natenczas w rzędzie nayszacowniejszych rzeczy, służył na ozdobę Ołtarzy i ubiorów wymyślonych od zbytku; gągas podobnież był rzeczą bardzo szacowną, używano go do robienia zwierciadeł przed wynalezieniem tychże.

Gilbert, który tak się zastanawiał nad wszystkimi własnościami magnesu, bez wątpienia uważać musiał, iż mniejszey daleko siły potrzeba było, ażeby poruszyć igielkę cienką i lekką będącą w równowadze na swojej podporze do brze wyglądzoney, tak iak pospolicie widzimy na igielkach magnesowych, niż podnieść na iedną linią ciało daleko leksze. I dlatego to zrzęcznie używał tego sposobu do poznania elektryczności w ciałach tych, w których iest arcy ciężko ią poznać innym sposobem. „Zrób mówi „on igłę z jakiegokolwiek metalu, długą na dwa „lub trzy cale, lekką i bardzo ruchomą na swojej podporze, nakształt igieł magnesowanych; „do iednego z takowey igły końca przybliź bursztyn żółty, albo inny iaki drogi kamień lekki, ko potarty, igielka natychmiast się obróci. „Zape-

Zapewné to nie innym sposobém iak tylko tym poznát, iż nietylko sám bursztyn zółty, i gągas mają moc przyciągania, ale nawet i inne drogie kamienie, iako to: Dyament, Szafir, Rubin, Opál, Ametyst i t. d. Uważał, że nie tylko dopiero wyliczone, ale i wiele innych ciał lubo z różną mocą, przyciągały nie tylko drobne słońki, ale nawet inne lekkie ciała, iako to: trociny drzew, metalle w opiłkach, kamienie, ziemie, a nawet rościeki iak wodę i olej.

Winná ieszcze iest Fizyka GILBERTOWI wiele innych obserwacyy o Elektryczności. On to iest, który nás nauczył, iż łatwiej wydobyta byđ mógła ta materyá przez tarcie lekkie a szybkie, niż gwáltowne a powolne, iż czas náysuchszy i wiatr północny náyzimniejszy są náyprzyiazniejsze dla Elektryzacyi, iż wilgoć w powietrzu, a tém bardziej para zwierząt, osłabiają i nawet iá do szczętu w krótkim czasie psują. Jż woda podobnież ténże sám skutekby uczyniła, gdyby nią pomáczane było ciało wydaiące Elektryczność: iż płótno przegrádzaiące ciało ciągnące i to które chcemy przyciągnąć, nie dozwóla wcale attrakcyi, iż materyá iedwabná podobnymże sposobém przegrádzaiącą nie psuje iey ze wszystkiém, iż ciała elektryczne nie przyciągaia wcale płómiénia świecy, lecz tylko dym po iey zgaszeniu.

Dla wytłumaczenia skutków, Elektryzacyi, magnetyzmu, i ciężkości, GILBERT wymyślił dowcipné nniemanía, któremi atoli mniéj się powodował niż własnými swými doświadczeniami. Attrakcyá podług iego zdania pochodziła od pewnych wycieków bardzo subtelných, i tak

4 ZBIÓR KRÓTKI HISTORJI

powietrze było wyciekaniem elektrycznym ziemi, i narzędziem ciężaru: i w tęto podobno myśli GILBERTA, sławny OTTO GUERIKE umyślił czynić obserwacye na kuli zsiarki urobioney, którą pobudzał do Elektryzacyi przez obrót poczęści podobny do ziemi. „ OTTO GUERIKE „ który żywał około 1670 R. mówi P. du FAY w „ swoim piśmie o Elektryczności wynalazł sposób obracania na swojej osi za pomocą korby „ kulę z siarki zrobioną wielkości głowy dzieci „ cięcia. Ta kula będąc z szybkością obracana, „ położywszy na nią rękę, stała się „ elektryzowaną i przyciąga ciała lekkie do niej „ zbliżone, a jeżeli ją zdeymiemy z maszyny, na „ której leżała w czasie obracania i trzymać ją „ będziemy w rękach za oś, nietylko iż przyciągnie pióro, ale go nazad znowu odepchnie, i „ więcę go nie przyciągnie na nowo, póki by toż „ pióro nie dotknęło się innego jakiego ciała. Uwaga „ że także, iż pióro tym sposobem odepchnione „ od kuli, wszystko znowu do siebie przyciąga, „ na cokolwiek natrafia, albo samo do niego „ się przytula, jeżeli go nie może do siebie przyciągnąć: tudzież, że płomień świecy odpycha „ go i zbliża do kuli. Gdybyśmy zawiesili „ nitkę nad kulą tak, ażeby się z nią dotykała, i „ jeżeli zbliżymy palec do niższego tej nitki „ końca, zobaczymy, iż się od palca oddali. „ Podobnież dostrzegli, iż moc elektryczności kuli „ przestana być mogła za pomocą nitki aż do „ odległości jednego łokcia, i że gdy kula raz „ stała się naelektryzowaną przez obracanie „ z przyłożeniem na nią ręki, mogła utrzymywać „ tęż moc przez kilka godzin. Trzymając za „ „oś

„oś tę kulę tak potartą do pionu, oprowadzał
„pióro po całej izbie, które do kuli nigdy nie
„przylgnęło „ Podobnież także uważał, iż ta
kula w ciemności potartą, światło wydawała.

OTTO GUERIKE miał współczesnego i Towarzysza pracy w Fizyce sławnego BOYLE, któremu winniśmy tak wielką liczbę pięknych wynalazków. Ostatni ten szukał i znalazł moc Elektryczności w wielu ciałach tych, w których iey wcale GILBERT nie szukał, iako też i w niektórych innych, w których iey znaleźć nie mógł. Dla doświadczenia, ieżeliby powietrze nie przyladało się do Elektryczności, zawiesił w flasce szklanej nad lekkim bardzo ciałem kawałek bursztynu żółtego potartego, a rozrzedziwszy pod tem szkłem powietrze, zbliżył bursztynu kawałek do tego ciała, które równie przyciągnięte było. Tym sposobem poznął, iż Elektryczność raz wzbudzana, utrzymuje się nawet w czczości, i że téżże działanie nie zależy wcale od powietrza.

Po BOYLE przez długi czas Elektryczność zaniedbaną była, lecz zdaie się, iż wielkie wynalazki NEWTONA o świetle i atrakcyi, zachęciły HAWKESBEA iednego z Towarzystwa Królewskiego w Londynie, który żył około 1709 do pracowania nad dociekaniem podobnych rzeczy, i Elektryczności. Wymyśliwszy machine, za której pomocą mogłoby się szybko obracać ciało pod szkłem wiatrociugu, użył iey do tarcia po rozrzedzeniu powietrza kawałka bursztynu o wełnę; tarcie to było przyczyną wydania światła daleko żywszego, niż toż samo tarcie w powietrzu zwyczajnem; po skończonej operacyi, tak bursztyn, iako i wełna zdały mu się bydz nieco spalone.

6 ZBIÓR KRÓTKI HISTORI

Musiano bez wątpienia uważać, iż z wszystkich ciał elektrycznych, szkło jest jednem, na które tarcie nąwiększą ma moc do wydobywania Elektryczności, kiedy HAWKESBEE umyślił w swoich doświadczeniach używać walca szklanego wewnątrz pustego, który trąc w swoich ręku wydobywał Elektryczność, i za pomocą tego powtórzył wszystkie doświadczenia, które ORTO GUERIKE przed nim czynił kulą z siarki wyrobioną. Dostrzegł co więcej, iż taki walec, w którym jest rozrzedzone powietrze bardzo słabo się elektryzuje, i że wąż wpuściwszy nazad powietrze, nabywa znowu wiele Elektryczności, nie będąc na nowo potartem. Jeżeliby zaś był potarty w ciemności, światło pójdzie za ręką tą, którą go trze, i jeżeli do tak potartego zbliżymy drugą rękę albo inne jakiekolwiek ciało, iako metal, drzewo, i t. d. wypadnie iskra z trzaskiem choć słabszym podobnym jednak do szelestu, który wydaie listek zielony wrzucony w ogień. Gdy potrzebemy taki walec, w którym jest rozrzedzone powietrze, ten wyda światło daleko żywsze, lecz tylko wewnątrz, ale iskry z niego wydobydź nie można.

HAWKESBEE wymyślił także sposób obracania na swojej osi kulę szklaną wewnątrz pustą, za pomocą koła i sznura przechodzącego przez obwód tegoż koła, i krążek na osi kuli utwierdzony, wydobywał elektryczność przez tarcie téj kuli, lecz większych nie odebrał skutków iak z walca wzwyż wspomnionego.

Elektryczność, którą do tego czasu inaczej otrzymywana nie była, iak tylko przez tarcie,

HAW-

HAWKESBEE odkrył ją w jedném ciele, które dotąd nie było tarté, i dostrzegł, iż ieżeli pozwolimy oziębnać żywicy rostopionéy, i ieżeli, nim ta zupełnie oziębnie, zbliżymy delikatny listek miedzi, przyciągnie go z odległości iednego lub dwóch calów, bez żadnego poprzedzającego tarcia.

P. GRAY z pomyślnością powtórzał doświadczenia elektryczne **BOYLEGO** i **HAWKESBEA**; chcąc doświadczyć czyliby iaká nie zachodziła różnica w atrakcyi walca szklanego, gdy był z obydwóch zatkany końców i gdy wcale nie był, żadnéy w tém nie postrzegł odmiany; lecz trzymając piórko nad korkiem, którego wierzchnią część walca zatkana była, spostrzegł, iż to piórko było przeciągnięte, i znowu nazad odepchnione od korka, właśnie tym sposobem iak przyciągané i odpychané bywa od samego walca. To postrzeżenie utwierdziło go w myśli, którą dawniey miał, iż iako walec potarty w ciemnościach udziela światła przez dotknięcie się innym ciałóm, może bydź, iż im także udziela i saméy elektryczności. Jakóż w saméy rzeczy korek tén nie skądinąd miał moc pociągania i odpychania, iak tylko przez komunikacyą z walcem, z którego wydobyta była Elektryczność; upewnił się ieszcze o tém przez inny sposób: przytwierdziwszy bowiem na końcu kawałka laski iodłowéy na cztery cale długiey kulkę z kości słoniowéy więcéy na cal dyamentru mającą, drugi koniec téy laski wsadził w korek wzwyz wspomniony: potarłszy potém walec, zobaczył z ukonténtowaniem, iż ta kulka przy-

ciągała i odpychała piórka z większą daleko siłą niż sam korek. Powtarzał to doświadczenie z daleko dłuższemi laskami, i nakoniec z jedną, której długości było 80 calów, a zawsze znalazł tenże sam skutek.

Zamiast drzewa użył potem P. GRAY drótu żelaznego, mosiężnego, i zawsze otrzymał tenże sam skutek; lecz iako trzęsienie się takowych drótów sprawione przez tarcie się walca, było niewygodne, zwłaszcza gdy dróty były długie na dwie lub trzy stopy, umyślił więc zawiesić kulkę na końcu nitki przywiązanej do końca walca: a będąc na galerji wyniesionej na 36 stop, spuścił kulkę od walca z nitką takoweyże samej długości. Walec gdy był potarty, kulka przyciągała i odpychała listki cienkie miedzi, które pod nią leżały.

P. GRAY doświadczał jeszcze, czyby nie można przepuszczać poziomo Elektryczności do daleko znaczniejszych odległości; co mu się na-przód powiodło, gdy użył do tego sznurka, który był poziomo utrzymywany za pomocą iedwabiu, i tym sposobem przepuścił Elektryzacją o sto czterdzieści stóp, lecz chcąc daley posunąć swoje doświadczenie, iedwabne mu się nici, które utrzymywały sznurek, zerwały, na których mieysce obrął drót żelazny téjże samej cienkości: rozumiał bowiem iż pierwszý tak pomyślny skutek pochodził od cienkości tychże nitek, na które mniemał, iż są nadto delikatne, ażeby mogły obić znaczną część mocy elektrycznej udzielonej od walca sznurkowi i kulce. Jak tylko potarł walec, aliści Elektryczność nie była przesłana drugiemu
konco-

końcowi nitki; skąd poznać, iż pomyślność doświadczenia nie pochodziła od cienkości nitek iedwabnych, gdyż i drót podobnąż miał cienkość, lecz od natury samęj iedwabiu. Nauczony ta niepomyślnością P. GRAY przepuścił potem Elektryczność do odległości siedmiuset stóp.

Odkrył nad to, iż udzielenie Elektryczności bydź mogło przez samo tylko zbliżenie walca, nie dotykając się ciała tego, któremu miała bydź udzielona. Zawiesiwszy poziomo dziecię na sznurkach z włosów uplecionych, i zbliżywszy do jego nóg walec dobrze potarty, tak dobrze go naelektryzował, iż twarz tego dziecięcia i ręce przyciągały listki miedziane. Postawił potem to dziecię na dwóch sztukach żywicy blisko na ośm cali długości i dwa cale grubości maiących, i przybliżywszy walec dobrze potarty do nóg, ręce tego dziecięcia przyciągały i odpychały na przemian listki miedzi, które pod niemi leżały.

P. du FAY z Akademii Królewskiey Nauk zasiągnąwszy wiadomości o wynalazkach P. GRAY, zaczął podobnież pracować nad Elektryzacją. Po niezliczonęj liczbie doświadczeń z których tu tylko głównejsze przywiode, odkrył nam, iż nie masz prawie żadnego ciała, wyjąwszy metalle i zwierzęta, któreby nie było elektryczne. Metalle i zwierzęta stają się bardzo elektryczne czyli naelektryzowane, gdy będąc wsparte na sznurkach iedwabnych, lub włosianych, na sztukach żywicy lub szkła, zbliżymy do nich walec potarty.

Powtórzaiąc z walcem szklanym i listkami złota doświadczenie, które czynił OTTO GUERIKE, podług którego małe piórko było przyciągnięte

gnione, odpychane i utrzymywane na powietrzu nad kulą z siarki zrobioną; P. du FAY postrzegł, iż listek złota przylgnął do kawałka *Gummi Copal* potartego, który naprzeciw niego trzymał. To mu uczyniło podejrzenie, iż Elektryczność *Gummi Copal* z natury swojej odmienną była od Elektryczności szkła, gdyż drugie przyciągało to, co pierwsze odpychało. To postrzeżenie przywiodło go do czynienia wielu innych doświadczeń, skąd zdawało mu się, iż może wnioskować, że w samej rzeczy znajdują się dwa gatunki Elektryczności. Nazwał iednę szklaną drugą żywiczną; lecz Fizycy nie przypuścili téj różnicy.

P. du FAY powtórzaiąc także doświadczenie P. GRAY, w którym elektryzuie dziecię zawieszonę na sznurkach iedwabnych lub włosianych, gdy iednego razu poszedł sam na miejsce dziecięcia, ktoś chciał odjąć z jego nogi listek złoty, który się przylepił; w tym momencie obydwa uczuli boleść podobną do ukłóci, ieden w nodze, a drugi w palcach któremi się dotknął, i słyhać było trzask podobny do trzasku walca potartego, gdy się zbliża palec do niego. Ta boleść i ten trzask złaczone są z jskrą wypadającą, którą widzieć się daie, zwłaszcza w ciemności.

Jskra ta dotąd zawsze uważana była iak światło pewnych fosforów, które nie palą, iakie są drzewo spróchniałe, robaczki świecące i t. d. Lecz boleść którą uczuł P. du FAY przeświadczała go, iż Elektryczność jest prawdziwym ogniem; starano się potem, aby te skutki uczynić znaczniejsze.

Fizycy

Fizycy Niemieccy korzystając z tego wszystkiego, cokolwiek przed nimi wynalezione było o Elektryzacyi, umyśliли używać do swych doświadczeń bań szklanych, z któreimi HAWKESBEE nie więcej wskóral iak z walcami, a które bardzo nie uważnie zarzucił. Co ich zaś do tego przyprowadziło, to zapewne uwaga ta, iż szkło będąc bardziéj elektryczne, bania itakowa, powinna czynić daleko większe skutki niż bania z siarki OTTONA GUERIKE, i że mogąc przyiać prętsze i dłuższe tarcie, używanie takowey bani, powinno było bydź daleko łatwiejsze i pożytecznieysze od walca HAWKESBEA. I dla tego użyli bań i kół większych tym sposobem ié urządziwszy, iak są urządzone kamień z kołem u szlifirzy. Przez tę sztukę uczynili wszystkie skutki Elektryczności iuż znane, daleko oczewistsze i znaczniysze. Prócz tego, odkryli ieszcze dosyć wiele pięknych rzeczy, o których Dzienniki Niemieckie na R. 1745. sprawę zdały, a z których tylko ieden opis przywiode.

Jeżeli obracaiać i trąc banię szklaną zbliżymy do niéy ieden koniec wielkiey rury z białéy blachy, nie dotykaiąc się nią bani, i ieżeli człowiek stoiący na żywicy trzymać ią będzie za drugi iéy koniec, człowiek tén będzie naelektryzowany, i nabędzie po dwóch lub trzech obrotach bani, mocy zapalającéy tak znaczney, iż może zapalić palcém, laską, albo szpadą spiritus trochę zagrzany. Ténże sám skutek następuje, gdy taż osoba naelektryzowana trzymać będzie w swéy ręce naczynie z spirytusem, a druga stoiąca na ziemi dotknie się tegoż. Sko-

ro tylko palec zbliża się do spirytusu, wypadá z niego iskra trzeszczącá, która ten rościek zapali; można podobnież zapalić smołę, żywicę, lak, siarkę i nawet proch strzelniczy, byle tylko te rzeczy były rostopione, a zatem zagrzané. Doświadczenie to podobnież udać się elektryzując walcem: lecz iskry są słabsze i skutek nie tak niezawodny jak z banią.

Rok 1746. jest Epoką Elektryczności náyznakomitszą; na początku bowiem tego roku P. MUSSCHENBROECK i ALLAMAN sławni Professorowie Leydeyscy Akademii Królewskiej Nauk Paryżkiej o następującem doświadczeniu donieśli, którego wynalezienie przypadkowi przez P. CUNEUSA przypisać należy, gdy się u siebie zabawiát powtórzaniem doświadczeń elektrycznych, nad którymi u MUSSCHENBROECKA zdumiewał się. Jeżeli się zawiesi na sznurkach iedwabnych w poziomie potożeniu, pręt żelazny albo rura strzelbowá, której ieden koniec będzie blisko bani dla odbierania z niej Elektryczności, na drugim zaś końcu zawiesi się drót żelazny lub mosiężny, i jeżeli przez czas Elektryzacyi pręta żelaznego trzymając w ręku naczynie szklane i napelnione wodą z drótem żelaznym w niej zatopionym, drugą ręką wydobędziemy iskrę z któregożkolwiek miejsca się podobá pręta albo drótu wiszącego na końcu i zatopionego w wodzie naczynia, po takowém wydobyciu, dá się uczuć wzruszenie arcy mocné i szybkie w obydwóch rękach, piersiach i całym ciełe. Im większá będzie bania, im dłużey tarta, im naczynie obejmujące wodę będzie większe, im pręt sprowadzający Elektryczność obszerniejszy, tém

tém gwałtowniejsze uderzenie, tak dalece, iż możnaby nawet obrazić a podobno wcale zabić tego, któryby się nierostrośnie na to podał.

Ołgost tego doświadczenia rozszedł się wkrótce po całym uczonym świecie, zatrudniwszy wszystkich Fizyków, tak dalece, iż każdy prawie Człowiek chciał się stać natenczas Fizykiem, każdy go powtarzał, i ile możliwości starał się co przydać więcej do niego; niedługo znaleziono sposób czynienia podobnych doświadczeń prościejszy i wygodniejszy, zamiast wieszania pręta żelaznego blisko bani, w równy z nią wysokości, zawieszono go nad nią spuszczaiąc z końca tego, który wisił nad banią, drót żelazny dotykający się równika bani, takim dodatkiem pręt elektryzuje się tak szybko i tak mocno, iak sposobem MUSSCHENBROECKA, a bania jest bezpieczna od uderzenia pręta. Podobnież używają się buteleczki okrągłéy i cienkiéy, należąc się woda, aż po szyjkę lub wysypnie się opłatkami metalłowemi i zatyka się korkiem, przez który przechodzi drót tak w nim utkwiony, iż jedna jego część jest w wodzie lub opłatkach zatopiona, a drugą zaś wychodzi nad korek, zakrzywioną naksztalt haku. Tym sposobem zawiesić można butelkę na pręcie i odiać ją podług upodobania, gdy się naelektryzuje. Można ją podobnież trzymając w ręku elektryzować nie zawiesiwszy iéy na pręcie i nawet wcale bez pręta, o to tylko chodzi, żeby to zakrzywienie zbliżyć albo do pręta albo do bani, natenczas gdy się przez tarcie elektryzuje.

Gdy butelka tym sposobem przygotowana, iakośmy już wyżej powiedzieli, będzie naelektry-

ktryzowaną dobrze, można ją przenieść bardzo daleko, albo raz naelektryzowaną przez kilka dni zachować w tym stanie bez boiaźni, ażeby utraciła Elektryczność, z tą tylko przestroga, ażeby ją postawić na ciele z natury elektrycznym, w miejscu, któreby nie było podległe wilgoci lub kurzawie.

Docieczono potem, że w doświadczeniu Leydeyskiem, jeżeli zamiast jednego człowieka zrobi koło tyle osób, ile się podobą, któreby się wszystkie za ręce trzymały, z tych pierwszy jeżeliby trzymał butelkę naelektryzowaną, a ostatni z drótu wyciągnął iskrę, wszyscy w jednym momencie uczują szarpnięcie w rękach i w piersiach. To doświadczenie czynione było w Wersalu przed Królem na 180 razem żołnierzach, i w Klasztorze Kartuzów w Paryżu całe Zgromadzenie uczyniło linią (na 900 sążni) przez drót, którym wszyscy połączeni byli. Całą kompaniā, gdy wydobyto iskrę z butelki naelektryzowanej okazała w tymże samym czasie niespodziane zadrgnięcie, i każdy z nich równie uderzenie uczuł. Tenże sam skutek nastąpiłby, gdyby osoby zamiast trzymania się za ręce, stały w wodzie, albo tylko ręce w wodę zanurzyły i t.d.

Docieczono podobnie i tego, że moc Elektryzacyi jest tym większą, im pręt, który się Konduktorem nazywa, ma obszerniejszą powierzchnią, że pomnożenie powierzchni bardziej się przykładā do powiększania tēj mocy, niż pomnożenie bryłowatości.

Po tylu już tak pięknych wynalazkach w Elektryczności iak widzimy, chciano jeszcze docieć

dość szybkości téżże, toiest, czyli przebieganie Elektryczności tak iest momentalne, iż iey prętkości mierzyć niepodobna, albo iżeby ją mierzyć można, ile czasu potrzebuie na przebieżenie pewnego iakięgo mieysca. Fizycy Francuzcy náypierwéy w téy mierze czynili doświadczenia, lecz Anglikóm przyznać należy nierównie większą pracę w doćiekaniu tego.

Powiedzieliśmy już wyżej, iż uczyniono koło na 900 sążni z ludzi i drótów pomiędzy niemi, przez które uderzenie elektryczne sprawione było momentalne. Drugą razą przepuszczono iskrę elektryczną przez 2000 sążni. P. le MONIER przepuścił iskrę elektryczną przez drót na 950 sążni długi i uważał iż $\frac{1}{4}$ sekundy nie potrzebowała do przebiegania. Wszystkie atoli té doświadczenia niczem są względem tych, które Anglicy czynili w większey daleko liczbie, z większą dokładnością i przez nierównie rozlegleysze mieysca przepuszczając Elektryczność. Nazwiska Anglików, którzy podsyćeni prawdziwie duchem Filozoficznym, trudnili się pracowicie w téy mierze bez przestanku, zasługują sobie, ażeby były potomności przesłane we wszystkich tego rodzaju piśmach. Náypierwszy Aktór na téy wielkiey scenie był WATSON: ten zrobił plan, którego wszyscy się trzymali, sam zawsze na wszystkich bywając doświadczeniach. Współtowarzysze iego náypryncypalniéy byli, FOLKES Prezes towarzystwa Królewskiego, LORD CAVENDISH, P. BEVIS, P. GRAHAM, P. BIRCH, P. DAVAL, P. TREMBLEY, P. ELICOLT, P. ROBINS, i P.

SHORT

SHORT. Pierwsze doświadczenie, które czynili, było, ażeby przepuścić iskrę elektryczną przez Tamizę, która czyniła część koła. W drugim przepuszczali iskrę w dwóch miejscach, z których pierwsze miało odległości od rzeki na miejscu zwanem Stock-Newington 800 stóp, a dwa tysiące przez wodę, drugie odległe było samą ziemią 2800 stop, a przez wodę ośm tysięcy. Prócz tego czynili inne jeszcze doświadczenia: iakoto, przepuszczając iskrę elektryczną przez ziemię suchą, mokrą i t. d. których tu dla niepowiększenia pisma tego nie przytaczam, lecz doczytać się w tej mierze można o wszystkich Anglików czynionych doświadczeniach w wybornem dziele o Elektryczności P. PRIESTLEIA. * Wszystkie te tak wielkie doświadczenia zapewniły pracujących, iż szybkość materji elektryczney, jest tak momentalna, iż jest niedocieczoną, w ostatniem doświadczeniu, które czynili, była komunikacya, przez którą iskra elektryczna przebiegała na 11276. stóp **

Przytrafiła się często, iż zbyt nie elektryzując butelkę albo też trzymając ją w rękę, po zbytelnem naelektryzowaniu, sama się wypróżnia w rękach tego, który ją trzyma bez dotknięcia się drugą ręką ani drótu tej butelki, ani pierwszego konduktora, w takim przypadku wypadła bardzo mocna iskra, i jest przyczyną gwałtownego uderzenia. Sławny Fizyk P. de LOR zapewnił, iż mu się raz zdarzyło odebrać tym

* Histoire de l' Electricité traduite de l' Anglais de JOSEPH PRIESTLEY T. I. Par: VIII. Sect: II.

** Jdem pag: 203.

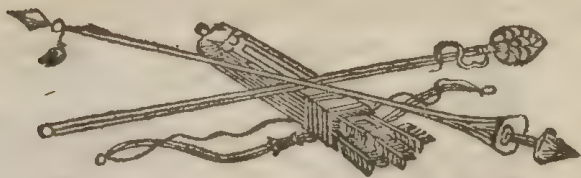
tym sposobem tak gwałtowne uderzenie, iż padeł na ziemię, i że potem po wszystkich częściach ciała dostał drżenia, które trwało przez trzy lub cztery dni. Czuł także przez długi czas boleść w palcu, którą gwałtowność wypadających iskry sprawiła, i nosił dosyć długo tego znak czarny, podobny do znaku od sparczenia.

Podobnież i to przytrafia się czasem, iż elektryzując butelkę przy samém bani, wypadá iskra, sama się wypróżniá i trzaská, a tén, który ją trzymá, odbierá w tym momencie gwałtowne uderzenie, butelka dostaie dziury na boku okrągłéy bez żadnego w około natrząśnięcia; o czém się zapewnić można przez wyćiekanie z niéy wody. Nie ráz się także trąfiło, iż bania sama rospękała się w tym samym czasie, co i butelka, a kawałki z niéy taká bywają wyrzucone siłą, iaką sztuki bomby. Bezpieczniejszą iest zatém rzeczą elektryzować butelkę przy pierwszym konduktorze.

Jeżeli człowiek tak nieżmiernie rażony bywá od Elektryczności, że bez zmysłów upadać musi, i skutków icy przez kilka doświadczać czasów, powinniżemy się dziwić, iż zwierzęta słabsze od niego śmierci podlegać muszą? Każdy ktokolwiek na nich uczyni doświadczenie Leydeyskie, prawdę w téy mierze poznać musi.

Od téy szczęśliwéy Epoki, którą P. CUNEUS założył przez odkrycie doświadczenia powszechnie nazwanego doświadczeniem Leydeyskiem, iakże iuż do tych czas wielki postępek uczyniono w Elektryzacyi! postępek tén tak iest nagły, iakiego przez tylé wieków od początku nie widzieliśmy.

Fizycy pracowali i pracują bez przestanku nad nowemi w téj mierze wynalazkami. P. FRANKLIN, którego tyle razy w tém piśmie wspominać będę, jest jeden z liczby tych wielkich ludzi, któremu náywięcej winna jest ta część Fizyki nowych wynalazków, i któremu zdaie się, iż natura sama zwierzyła się swoich tajemnic, nad których doysciem tyle bezskutecznie pracowało wieków. On náypiérwszy prostą a dowcipną swoją Teoryą rozciągnął do wszystkich skutków Elektryzacji. On który tego przez doświadczenia dowiodł, iż materyą piorunową jest materyą elektryczną, i piérwszy podał sposób zachowania się i odwrócenia tego straszego, a w naturze tak potrzebnego piorunowego ognia grożącego zawsze śmiercią, i spustoszeniem. Sposób, o którym w dalszym przeciągu tego pisma mówić będę, który tylu doświadczeniami stwierdzony o pomysłności skutku wątpić nie káže, chyba tym, w których miłość własná i mocné uprzedzenie o ráz przyięciem mniemaniu nie dały widzieć oczewistemi doświadczeniami okazańey prawdy, iaki był NOLLET z swoimi naśladowcami. Prócz FRANKLINA, było ieszcze wielu Anglików, i innych, którzy wiele poczynili nowych wynalazków i doświadczeń, iuż to dając sposoby prostszego układu machin elektrycznych, iuż zastanawiając się nad światłem, cyrkulacją Elektryczności, atmosferami elektrycznemi, ciałami przez różne potarcie, różnie elektrycznemi i t. d. iako to, WATSON, WILSON, CANTÓN, PRIEST-LEY, BECCARYA, SYMMER i t. d.



ROZDZIAŁ I.

O

*Powszechnych Materyi Elektryczney wła-
snościach.*



POTARSZY kawałek burszty-
nu lub szkła i przybliży-
wszy ie do lekkich listków
lub opitków metalowych,

widzimy, iż te przyciągane a potem odpy-
chane bywają. Zawiesiwszy parę gąteczek
korkowych na iedwabiu, do których z je-
dnej strony bursztyń lub szkło potarté przy-
suwamy, kiedy z drugiej na przeciwko trzy-
mamy rękę, widzieć nam się daią na prze-
mian attrakcyę i repulsyę takowych gąte-
czek. Skutki te kilkokrotnie za iednym po-
tarcie powtarzane bywają. Nakoniec, ie-
żeli zawiesimy rurę metallową na iedwa-
biach, i do niej zbliżymy Cylinder szklan-
ny potarty, spostrzeżemy, że ta rura me-

Attrakcyę
i repulsyę
Elektry-
czności.

Ba

tallo-

tallową té same przyciągania i odpychania sprawi, które nam szkło lub bursztyn, potarté okazują

Uważając nad to téż bursztyn, szkło, nawet i innych wiele ciał w ciemności potartych, spostrzegamy na ich powierzchni światło słabé, podobné do fosforów błyszczących. Światło to, podobnież iak atrakcye i repulsyę wyżej opowiedziane rurze metalłowéy na iedwabiach zawieszonéy komunikowané byđż może, to zaś następującym sposobém. Do tak zawieszonéy metalłowéy rury iednego końca przytwierdzić igłę, i na kilka calów od téy igły trzymać rękę, do drugiego zaś końca zbliżyć cylinder szklanny potarty, zobaczymy w ciemności na końcu téy igły światło malénkie, -które tém jaśnieysze będzie, im bardziéy zbliżać będziemy rękę. Jeżeli pod szkłem wiatrociągu zawiesimy gwiazdeczkę z kolcami ostrémi A, i rozrzedzimy powietrze, a potartą rurą szklaną dotkniemy się wierzchu B, na téń czas z wszystkich tych kolców na około dá się nám widzieć iasné i piękne światło. P. CANTÓN w ciénkich rurkach szklanych rozmaicie pokrzywionych w których do pewného punktu rozrzedzone było powietrze i które zbliżoné albo do rury metalłowéy, o którey wyżej, albo do rury szklanéy potartéy, umiał przez to światło Elektryczności imitować nápięknieyszą błyskawicę.

Swiatło.

Tábl. I.

Fig. 1:

Zapach. Zapach siarki lub fosforu iest także międy

dzy innemi własnością materyi elektryczney, o czém każdy się przekona, któlekolwiek na iednym końcu rury metallowey utwierdziwszy kończystą igłę, drugiego ięć końca dotknie się rurą potartą szklaną i przybliży nos na kilka calów do téy igły. Podobnyż zapach czuć się daie trąbanie w elektrycznych machinach. Zapach ten tém iest mocniejszy, im znacznieysz obfitość zgromadza się téy materyi.

Jeżeli do dobrze potartéy bani lub rury szklannéy zbliżymy palec, zobaczymy iskry do niego wypadające, oczewiściey i lepiej té iskry widziane będą z rury metallowey, o którey wyżéy, gdy będąc naelektryzowana od cylindra szklannego, zbliżymy do niéy rękę. Iskra ta przez różne sposoby, o których niżej będzie, powiększoną bydz może tak znacznie, iż ciała palné zapalą, topi nąytwardsze metalle i zwierzęta o śmierć przyprawia.

Iskry

Ciała, które są przyprowadzone do tego stanu, iż posiadają własność wydawania z siebie wzwyż wyliczonych własności Elektryczności, sprawiaią zawsze uczucie nieiakieś, podobne do lekkiego wietrzyku; i tak, jeżeli banię szklaną potartą zbliżymy do twarzy, jeżeli na przeciw rury metallowey naelektryzowaney, w której utwierdzoną iest igła kończystą, trzymać będziemy rękę, uczuiemy impressyą podobną do dmuchania powolnego.

Uczucie
wietrzy-
ku.

Té i tym podobné, są zawsze własnością Elektryczności, i gdzie tylko té zna-
ki

ki widzimy, zawsze wnosić można, iż pochodzą od materyi, która iest Elektrycznością nazwaną. Materya ta znayduje się we wszystkich ciałach w naturze ukrytą, lecz nie we wszystkich w równęj obfitości i jednakowym sposobem wydobyta być może.

Ciało
podziął.

Są ciała, które potarté lub zagrzané, wydają té znaki; są inné, które chociażby nądyłużey i nąymocniéy tarté lub zagrzané były, żadnych nám wzwyż wspomnionych własności Elektryczności nie pokazują; pierwszé zatem nazywać będę z natury elektrycznémi, drugié nie elektrycznémi. Do pierwszych należą: 1. sole. 2. wszystkie kamienie krzemienisté, iakié są: Dyamenty, Rubiny, Topazy, Szafiry, Turmaliny i t. d. 3. szkło i wszystkie ciała przez ogień w materya szkła obróconé. 4. żywice wszystkie i gummy. 5. tłustości podziemné, iak siarka, gągas i t. d. 6. niektóre produkty i części zwierząt, iakoto iedwab, sierść, pióra, wełna, włosy i t. d.

Do drugich zaś należą: 1. woda i wszystkie rozcieki. 2. metalle wszystkie i półmetalle niektóre. 3. kamienie wapiénne, i gipsowé. 4. zwierzęta wszystkie bez niektórych swoich części, iako sierści, pazurów, kopyt, rogów i t. d.

Nakoniec wszystkie rośliny w stanie życia swoiego, i niektóre z nich produkty: iako papier, płótno, nici, sznury i t. d. Wszystkie té ciała, którem tu wyłożył, uważać potrzeba, iż nie w jednakowym sto-

O powszechnych Materji Elektryczney własnościach 23

stopniu są elektryczne lub nie elektryczne.

Ciała nie elektryczne, nie dla tego nazywam nie elektrycznemi, iż nie mogą czynić wzwyż wspomnianych skutków Elektryczności, lecz iż pospolicie te dwa sposoby, to jest: tarcie i ciepło są zawsze niedostateczne do przyprowadzenia ich do wzwyż wspomnianego stanu. Atoli te ciała nie elektryczne stać się mogą elektrycznemi przez samo zbliżenie ich do ciał potartych lub zagrzanych elektrycznych, lecz to z niektórymi ostrożnościami; to jest, jeżeli chcemy, ażeby wzmiankowane czyniły skutki, muszą być postawione lub zawieszone na ciałach z natury elektrycznych, inaczej znaków Elektryczności nie okażą. Przyczyna tego jest, iż ciała z natury elektryczne nie przyymują w siebie ani przepuszczają téj materji tak, jak nie elektryczne; i dla tego, jeżeli chcę ażeby metal lub inne jakie ciało nie elektryczne, wydało znaki Elektryczności, zawieszam go na iedwabiach lub wspieram go na szkle, lub żywicy. Czynność taką nazywać będę odosobnieniem ciała; ciało zaś nie elektryczne odosobnianie wydające znaki Elektryczności, nazwę ciałem naelektryzowanym, albo konduktorem naelektryzowanym.

Zastanowiwszy się nad własnościami Elektryczności w ciałach i porządek między temi uczyniwszy, uważać nam teraz i w nich potrzeba obfitość téj materji. Powiedzieliśmy wyżej, iż ciała z natury elektry-

Ciała nie-
elektry-
czne kie-
dysię sta-
ją elektry-
cznemi i
co jest
odoso-
bnienie
ciał.

Elektry-
czność
Dodatnią
Odięmną

ktryczne potarté lub zagrzané wydaia znaki Elektryczności ; uważać atoli ieszcze potrzeba , iż té znaki pochodzić mogą albo od niedostatku téy materyi , albo od iéy obfitości ; w pierwszym i drugim przypadku , zawsze wszystkie się nam znaki Elektryczności okażą , równie ciała cierpiące niedostatek Elektryczności przyciągać i odpychać inne będą , równie iskry i światło wydawać i t.d. tak iak i te , które mają obfitość téy materyi. Té więc , które udzielaia Elektryczności ciałóm nie elektrycznym , nazywać będę elektryczne dodatnie , i konduktory naelektryzowane tym sposobem zawsze będą dodatnie : té zaś , które odbieraia Elektryczność innym ciałóm nie elektrycznym , nazywać będę elektryczne odiémnie i konduktory naelektryzowane zawsze będą od takich ciał odiémnie. Elektryczność dodatnią i odiémną náypierwszy spostrzegł P. du Fay , który , iakośmy mówili w Historyi Elektryczności , czyniąc doświadczenie listka złota naelektryzowanego od szklanego walca , z podziwieniem doświadczył , iż ten przylgnął do kawałka *Gummi Copal* potartego , a nie mogąc dać tego przyczyny , wniósł , iż się znayduie dwoiaki rodzaj Elektryczności , lecz to , co on przypisywał Elektryczności żywicznejéy , nic innego nie było , tylko że *Gummi Copal* , lak , siarka , żywica i inne potarté stoiąc się elektrycznymi odiémnie , przyciągaia ciała té , które są naelektryzowane od szkła dodatnie , czyli które mają obfitość materyi.

Ciała

Ciała bowiem naelektryzowane odie-
mnie przyciągaia tę, które są naelektryzo-
wane dodatnie; wzajemnie zaś odpychaia
się dla podobney między sobą Elektryczno-
ści; iak pierwszych tak i drugich, doświad-
czenie nam tego dowodzi następujące. Je-
żeli bowiem zawiesimy gąteczkę korko-
wą na iedwabiu i zbliżymy ją do kondu-
ktora naelektryzowanego dodatnie, ta na-
przód przyciągniona będzie do niego, a po-
tém oddalona, przyciągniona dla tego, iż
w konduktorze więcej znayduie się Ele-
ktryczności niż w gąteczce, a zatem po-
dług praw równoważności służącey sobie
równie tak iak innym rościekóm, udziela
się także gąteczce korkowey, lecz iak tyl-
ko tyle odbierze materyi, ile iey przez ró-
wnowagę udzielić może konduktór naele-
ktryzowany, na tenczas dla repulsyi, któ-
rą ta materya má pomiędzy własnemi czą-
stkami swoiemi, odpychana iest ta gąteczka
od konduktora; lecz ieżelibyśmy zbliżyli
do nięý inné ciało mającé mniej Elektry-
czności iako n. p. metalu kawałek, lub
inného konduktora, albo ciało takie, które
gdy iest potarté wydaie Elektryczność od-
iemną iako to n. p. siarkę, żywicę lub lak
i t. d. W pierwszym przypadku dosyć szy-
bko, ale w drugim ieszcze pręcéy przy-
ciągnoną od takowého ciała zostanie. Toż
samo rozumieć potrzeba o gąteczce, któ-
raby była naprzód od ciała elektryzujące-
go odieinnie naelektryzowaną; na tén czas
z przyczyny równoważności, naprzód przy-
cią-

ciągnioną będzie, a gdy już stanie się równowaga między gąteczką i ciałem elektryzującym odmiennie, obaczmy, iż znowu odpychana będzie dla otaczających też gąteczkę w koło konduktorów, do których się dla téż samej przyczyny nie mając tyle Elektryczności, co one, zbliża, a od ciała odmiennie elektryzującego oddala. Prawdy te o atrakcyi i repulsyi między ciałami różną Elektryczność mającemi, wielorakiemi jeszcze w dalszym ciągu tego pisma stwierdzone będą doświadczeniami.

Przemiana Elektryczności dodatniej na odmienną lub przeciwnie.

Ciała elektryczne potarte wydające Elektryczność odmienną, mogą być przyprowadzone do tego stanu, iż wydadzą Elektryczność dodatnią i przeciwnie wydając dodatnią, mogą wydawać odmienną: różnica ta Elektryczności zda się zależeć szczególnie od powierzchni ciał i materyi, której używamy do tarcia tychże. Właśność tę tak odmienną, najpierw odkrył CANTÓN w Roku 1753. który uważał, iż szkło z natury gładkie i polerowne wydaie zawsze Elektryczność dodatnią, jeżeli zaś ten polór przez sztukę zdjęty będzie z niego, wydaie Elektryczność odmienną. Po zdjęciu tego poloru, jeżeli będzie tartę materją jedwabną napuszczoną oliwą i posypaną krédą, natenczas znowu wyda Elektryczność dodatnią, takdalece, iż n. p. w jednym walcu podług upodobania można wzbudzić albo Elektryczność dodatnią albo odmienną, odmiieniając powierzchnie

chnie tak szkła iako też i materji do tarcia używanéj. Podobnież dociekl, iż lak który zawsze wydaie Elektryczność odiemną może bydź przyprowadzony do stanu Elektryczności dodatnéj. I na tén koniec potarł łaskę laku na półtrzeciéj stopy długą i na cal ieden grubą, a trzymając ją przez szrodek przeciągnął walec szklany potarty kilka razy po iednym końcu nie tykając drugiego, po czém następujący odebrał skutek, iż część ta, która była wystawioną na moc szkła potartego, była elektryzowaną dodatnie, drugą zaś odiemnie, gdyż pierwsza połowa odpychała gąteczki korkowe naelektryzowane od szkła potartego, drugą zaś przyciągała ie. Podobnémi doświadczeniami inni okazali, iako WATSON, WILKE EPINUS, iż z jednego stanu może bydź przyprowadzona do drugiego Elektryczność za pomocą różnych materji wziętych do tarcia, lecz gruntowny tego przyczyny żaden nie naznaczył. Docieczenie Elektryczności odiemnéj w ciałach z natury elektrycznych, za których pomocą wydobywać i nieiako pompować można materją elektryczną z ciał, przyprowadzą nas do następującej uwagi: iż iako nie masz w naturze ciała, któreby nie należało albo do rodzaju elektrycznych z natury, albo nie elektrycznych czyli konduktorów, tak nie masz takiego, któreby w składzie części swoich nie zawierało téj dziwnéj materji, byleby każde podług prawideł wyżej wyrażonych doświadczone było.

było. Będąc tedy ta materyá po całej naturze tak powszechnie rozlaná, iż nie masz nic takowego, gdzieby iéy ukrytéy znaleźć nie można, zdaie się, iż iest pierwszą z tych wielkich działaczów przyrodzenia, bez której podobnoby bardzo wiele brakowało ciałóm, a powszechná iéy bytność istotną iéy bez wątpienia okazuię potrzebę.

Przepuściwszy już náypłynypalniejszy wiadości nieuchronnie potrzebne, z natury ciał i z natury Elektryczności pochodzące, przystąpić nám teraz potrzeba do uważania części i składu machin elektrycznych, które do wygodniejszego okazania dotąd nám znaiomych skutków Elektryczności wynalezioné są.

Machina
elektryczná.

Na początkach tych, iż ciała z natury elektryczne potarté lub zagrzané udzielaia materyi elektrycznéj ciałóm nie elektrycznym, zrobioná iest machina elektryczná. Téy części istotné są, bania albo walec albo taléř szklanné, poduszka o którą się trze, za którą może służyć ręka człowieka lub inné iakie ciało, i konduktór iak náylepszy odosobniony.

Te trzy rzeczy skłádaią machinę elektryczną. Bania, walec lub talerz szklanné tak urządzone byđz maią, ażeby się obracały i tarły o poduszkę. Konduktór zaś dotykać się powinién bani, albo ieżeli má utkwioné kolce, zdaleka może wyciągać materyą elektryczną podług prawa w téy mierze ciałóm kończystym służącego; o czém będzie na swoim mieyscu.

Nie

Nie zgadzaia się zupełnie między sobą Fizycy, co lepszego jest do machin elektrycznych czy kule szklanne czy walce? Jedni trzymają za stronę walców, dla tego, iż poduszka może dotykać się więcej częściami walca, a zatem z większój części wydobywać materyą elektryczną; drudzy zaś mówią na stronę kul, powiadaiać: iż jest łatwiej wydmuchać ie w robocie tak okrągło, iżby z wszystkich stron równo przyciskać mogły poduszkę. Co się zaś tyczy samój konstrukcyi tychże machin, te rozmaite są, lecz nie wszystkie równie doskonałe, gdyż doskonałość ich zależy od doskonałości tej części Fizyki, tak dalece, że postępek, który czyniono w Elektryczności, był zawsze postępkim doskonalenia machin na ten koniec używanych. W czasach tych, gdzie więcej nic nie znano z własności Elektryczności iak atrakcye i repulsye nie potrzebowano większego aparatu elektrycznego, iak kawałek bursztynu, albo laku, które potarłszy o suknią, przyciągano kawałki papieru, lub słomki i inne drobne ciała.

OTTO GUERIKE HAWKESBEE, używali wprawdzie kul szklanych i z siarki urobionych, lecz ich wiadomość będąc bardzo ograniczoną o Elektryczności, nie przyprowadziła ich do struktury nowych machin, więcej składu potrzebuiających. Zarzucono potém kule szklanne, a na ich miejsce użyto walców z pierwszym kondukto-rem, który nic innego nie był, tylko sznur kónopny na iedwabiu zawieszony.

Co

Co róz bardziéy doskonalac' sié ta czéść Fizyki przyprowadzała i większé wydoskonalenie machin, tak dalece, że podziś dzień dla wielu nowych wynalázków mamy bardzo odmiénne maszyny od dawnych, apparat elektryczny znacznie powiększony i kosztowny. Bo kto chce dziś czynić wszystkie doświadczénia elektryczne nie maó miejsca i kosztu na to potrzebné.

Machina
l' Abbé
Nollet.

Tábl: I.
Figura 2.

Machina l' Abbé NOLLET podobná iest do wielu liczby tych machin, których używano po wynaleziéniu butelki Leydeyskiéy. Taka machina iest arcy wielká i niewygodná do przenoszenia lub przewozienia iéy. W piérwszych czasích nie rozumieli Fizycy, áżeby był inny lepszy sposób do obrotu prętkiego bani, i dla tego używali koła arcy wielkiego, i części skłádających maszynę do proporcji grubych i mocnych. Podkładano pospolicie pod banie rękę do tarcia iéy, konduktorem była sztuka żelaza albo náyczęściéy rura od fuzyi zawieszona na iedwabiu, i do powały przywiązana. Takie maszyny iuż są prawie powszechnie zaniedbane, gdyż i znacznego potrzebują miejsca, i wiele bardzo iest doświadczén takich, których za pomocą nich czynić nie podobná.

Okolo tego czasu, kiedy wiele mówiono o doświadczéniu uczynioném przez P. Boze, a które on nazwał *Beatifikacją* *
Fizy-

* Boze Professor Fizyki w Witémbergu opisuje doświadczénie, które próżno wielu zatrudniaó Fizyków. Jeżeli dziecko albo doro-

O powszechnych Materji Elektryczney własnościach 31

Fizycy czynili wszystko, co tylko podobna było, ażeby wznieść mocną Elektryzacją, lecz nie mając sposobu zgromadzenia téj materji i zatrzymania iéy na iakiém ciele. P. WATSON wymyślił machinę, w której cztery wielkie kulę szklane obracają się razem.

Machina
Watsona

Tábl. I.
Fig. 3.

Lecz i te maszyny zaniedbane zostały, zdaie się atoli, iżby były bardzo użyteczne do naelektryzowania prętszego bateryy elektrycznych, a zatem do czynienia takich doświadczeń, które arcy znaczney potrzebują wielości materji elektryczney.

P. PRI-

sły człowiek stanie na sztuce żywicy i dotknie się ręką kuli, albo rękoięści szpady naelektryzowaney od téjż kuli: nabędzie w krótkim czasie tak znaczney wielości Elektryczności, iż naprzód nogi, kolana, potem brzuch, piersi i na koniec całe ciało w ciemności wydadzą się bydź otoczone iakowymś obłokiem wydalającym światło naksztátt promieni, któremi malarze otaczają Obrazy Świętych. I dla téj to przyczyny nazwane to doświadczenie *Beatyfikacją*. Wszyscy Fizycy, którzy potem chcieli tego doświadczyć, iednostaynie się użalali, iż P. Boze nie wyliczył wszystkich okoliczności potrzebnych, żeby się to doświadczenie podług iego opisu udało. Lecz on sám się przyznawał, iż częstokroć mu chybiało, i że potrzeba było do pomyślności tego doświadczenia czasu bardzo sprzyjającego, ażeby można tak wiele zebrać materji elektryczney, któraby ciało człowieka zewsząd otaczała, tak: iżby czyniła obłók ognisty i widzialny w ciemności. De LEN powiada, iż zupełnie mu się udało nie ráz to doświadczenie, biorąc na ten koniec dzieci albo ludzi dorosłych włosami obrośniętych.

P. PRIESTLEY na tén koniec radzi machinę o dwudziestu lub trzydziestu kołach szklanych, któreby były obracane za pomocą wiatru lub wody, bieżący, zapewne spodziewałyby się potrzeba, iż do takiej maszyny dorobiwszy w proporcji baterią elektryczną, która by przynajmniej miała na dwa lub trzy tysiące stóp kwadratowych szkła otoczonego metalem, wielkość tak znaczną Elektryczności razem zgromadzoną przyprowadziłaby nas zapewne do nowych iakich wynalazków; sama nawet medycyna przepisując na niektóre choroby ięć użycia prętsze i oczewistsze skutki, w takowym razie obiecywałyby sobie powinna. Jest to prawdziwie piękny projekt, który PRIESTLEY podaie, ale wykonanie iego możnę potrzebuie ręki.

Machina
Ramsdena

Tabl. I.
Fig. 5.

RAMSDEN znaiomy całej Europie z roboty swęj dokładnę narzędzi matematycznych, w *Hay Markuet* od nie dawnego czasu wynalazł strukturę osobliwszą maszyny elektrycznę wcale różną od wszystkich innnych do tych czas nam znaiomych. Używa on zamiast bani lub walca, talerza okrągłego płaskiego *a*, mającego w samym szrodku dziurę na wylot *b*, przez którą przechodzi pręt żelazny, na iednym końcu mający korbę *c*, na przecie tym, ażeby się mocno utrzymywał tén talérz, ściska się między dwie sztuczki mosiądzu *d*, z których iedna z jednéy, drugá z drugiey się strony znayduie: talérz tén tak mocno osadzony, wkłada się w postu-

stument *e, f, g*, między cztery poduszki z jednej strony dwie *h i*, i z drugiej podobnie. Konduktór pierwszy *k*, jest miedziany wypolerowany o dwóch ramionach *l, m*, na końcach każdego z tych ramion jest kilka kołców mocno zaostrzonych. Konduktór ten jest odosobniony na walcu szklanym *n*, osadzonym w postumencie *p*.

Przez strukturę takową maszyny nie tylko, iż zgromadza się w krótkim czasie bardzo wiele Elektryczności w konduktora, ale nawet, co iey prawdziwie jest największą zaletą, iż bardzo mało zastępuje miejsca: całą bowiem machina i z konduktorem na stole ustanowiona być może.

Lecz najlepszą machina bardzo mało zabierającą miejsca, nayprostszą w strukturze swojej, w mocy a toli i natężeniu nic wcale innym nie ustępującą i do użycia do doświadczeń elektrycznych náydzadniejsza, jest Machina NAIRNA * w tym czasie wynalezioną, równie do Medycyny iak i Fizyki mogącą być aplikowaną. Opisane iey składu, każdego o tey prawdzie przekoną. A jest Cylinder szklany, BB dwa słupki szklane, na których

Machina Nairna.

Tabl: I. Fig. 4.

C

się

* Machina ta przy innych instrumentach Fizycznych i Matematycznych umyślnie wprowadzoną z Londynu nakładem Prześw: Kommissyi Edukacyi Narodowey znajduje się z wszystkiemi swoimi częściami w Gabinetie Instrumentów Akademii Krakowskiej.

się wspiera także Cylinder A; C korba odosobniona, za której pomocą obraca się Cylinder A, DD dwa słupki szklane, z których jeden konduktora iednego Q, drugi zaś drugiego G, utrzymuje. E jest deska, w której są osadzone słupki BB, utrzymujące Cylinder A, pod deską tą znaydują się wyrżnięciá. FF są dwa kawałki drzewa z wąską desczułką, które się w wyrżnięciá pod deską E zrobione, wsuwają lub wysuwają podług potrzeby. W obudwóch tych kawałkach drzewa, są osadzone słupki DD, utrzymujące konduktorów Q G; HH są dwa wypustki mosiężne naksztált guzików przyłutowane do konduktorów z strony zewnętrzney. Poduszka, która ná téy Figurze jest niewidzialná prócz kawałka kitayki K, do niéy przykleionej, pewną częć Cylindra A o krywającej, jest umieszczoną pomiędzy konduktorem Q, i Cylindrem A.

K, jest kitayka, której koniec ieden jest przykleiany do spodka poduszki tak, iż przegrádza poduszkę od Cylindra A, iako się już wyżej namieniło. LL są dwie szruby drewniane przechodzące przez deskę E: szruby té służy do tego, ażeby ciśnieniem swoim utrzymywały dwie wąskie desczułki FF, wsunione pomiędzy wyrżnięciá pod deską E, znaydujące się; iedną z nich utrzymuje konduktora z poduszką w swoim miejscu, o którą się trze Cylinder A, drugá zaś służy do utrzymywania w miejscu konduktora G; kolce, które

które wyciągaia Elektryczność są przyłutowane rzędem w pod uż konduktora G, na przeciwko poduszki w drugim konduktorze umieszczonéy. NN są końce konduktorów Q i G, które naksztalt puzderka zdęmuia się. Po zdjęciu końców NN, widzieć się daia dwie butelki Leydeyskie Cylindryczne wewnątrz konduktorów osadzone, zatkané korkami, przez które przechodzi pręt mosiężny komunikuiący z wierzchem wewnętrznym, i rurka szklanna podobnież iak i pręt komunikuiąca.

Wyliczywszy náypryncypalnieysze części tę machinę składaiące, łatwo każdy widzieć może sposób obchodzenia się z nią. G i Q, są dwa konduktory z których obracaiąc Cylinder A, ieden zawsze z nich iest naelektryzowany dodatnie, drugi odiémnie. Konduktór Q, utrzymuiący poduszkę, z której Cylinder A, wydobywa Elektryczność przez tarcie, nie mógtby iednakże odiémnie bydź naelektryzowany, gdyby od drugiego konduktora G, nie byia daná komunikacyá przez łańcuszek do ciá nie elektrycznych; toż samo chcąc elektryzować dodatnio konduktora G, potrzeba dać komunikacyá przez łańcuszek B, z przeciwnego konduktora do ziemi. Butelki Leydeyskie wewnątrz konduktorów umieszczone, są przyczyną rozlicznę kombinacyi w doświadczeniach butelek Leydeyskich, o których niżej będzie; zgoła Machina Nairna, z wszystkich dotąd nám znaiomych, iest iedna z náydokładnieyszych.

Uwagi nad istotnemi częściami elektryczną machinę składającemi. Opisawszy strukturę niektórych głowniejszych machin, i doskonałości lub niedoskonałości tychże okazawszy, zastanowić nam się jeszcze potrzeba nad istotnemi ich częściami, których wybór bardzo wiele wpływa do skutków Elektryzacji.

Tabl. I.
Fig. 4.

Naprzód, co się tyczy bani lub talerza szklanego, potrzeba nam wiedzieć, iż te obracane i tarte, materią elektryczną zawsze wydobywają z poduszki, czego nas doświadczenie następujące uczy: jeżeli od konduktora Q, mającego do siebie przytwierdzoną poduszkę, nie damy komunikacji przez tancuch *b*, do ziemi lub stołu, na którym machina stoi, natenczas obracając banie, wydobędziemy zrazu z konduktora G, kilka iskieł małych, które potem zupełnie znikną, i Cylinder chociaż będzie nąydłużey tarty, nie tylko że konduktór G, iskry przez zbliżenie ciała nie elektrycznego nie wyda, ale nawet i innego słabszego znaku Elektryczności nie pokáže, iako n.p. przyciągania i odpychania ciał, chociażby i nąylekszych.

Powtóre, Cylinder lub bania wewnątrz wylepioną lub wykleioną iakowym ciałem nie elektrycznem elektryczney materyi znaków w konduktore nie okazuje, rzecz jest pewną z doświadczenia. Przyczynę tego natychmiast widzieć można, uważając, iż powierzchnią wewnętrzną, która nie ma konduktora przylgłego do siebie, staie się naelektryzowaną dodatnie, gdy

zaś jest obwiedziona konduktorem, staie się naelektryzowaną odiemnie. Powierzchnią zewnętrzną będąc tartą zawsze w obudwóch tych przypadkach, jest elektryczną dodatnie; lecz ponieważ, iakośmy wyżej powiedzieli, materyą elektryczną ma własność odpychania się wzajemnego między swoiemi cząstkami, zaczęm bania będąc wewnątrz dodatnie elektryzowaną, materyą tam zebraną będzie zawsze przez moc repulsyi, którą ma, wzajemnie odpychała tę, którą się zbiera przez tarcie na powierzchni zewnętrzney, ta zaś dotykając się konduktora, udzielać mu bez przesłaniania póty będzie, poki między niemi nie stanie równowaga. Lecz nie tak się dzieie, kiedy powierzchnią wewnętrzną ma sobie przylgłego konduktora: natenczas bowiem, stając się naelektryzowaną odiemnie, nie masz tam nic takiego, co by odpychało z powierzchni zewnętrzney do konduktora tę materyą, i owszem przeciwnie zgęszczają się iey i zbierają w tę powierzchnią tyle, ile iey wewnątrz ubywa; dziwić się więc nie powinni, dlaczego w pierwszym przydadku, skutki elektryczności widzimy, kiedy w drugim przeciwnie żadnych nie upatrujemy. Tłumaczenie to, lubo dla początkujących w tej nauce zdawać się będzie przytrudne do rozumienia, lecz po przeczytaniu Teoryi butelki Leydeyskiej, bardzo łatwe będzie do pojęcia.

Potrzenie, szkło do pewnego stopnia rozgrza-

grzané, w proporcyi swéy grubości staie się konduktorem, i zamiast udzielenia Elektryczności tak, iak przez tarcie widzimy, i nie przepuszczenia iéy podług własności ciałóm elektrycznym służącey, udziela iéy przez masę swoich części tak, iak metal iaki.

Zaczém obieraiać Cylinder, banię, lub talérz szklanny do maszyny elektrycznéy, trzeba mieć uwagę na następujące rzeczy:

Szkła powierzchnia powinna być ile możności iak nągładsza, bez piasku i innych ciał różnorodnych nie dobrze zwitryfikowanych; massa na szkło powinna być dobrze wygotowana, gdyż inaczej, chropowatą i bulkami powietrza napętnoną odbierzemy banię.

Cylinder lub bania powinny być równie wszędzie wydęte, gdyż inaczej nie równe tarcie w częściach sprawione będzie.

W maszynę mającę być osadzoną, nie mają mieć wewnątrz żadney wilgoci, gdyż woda będąc konduktorem, a z konduktora wewnątrz znaydującego się, iaki następuje skutek, wyżej powiedzieliśmy; i dla tegoć to niektórzy Fizycy, osobiwie Niemcy radzą, ażeby ie wewnątrz wylewać ciałami z natury elektrycznemi, osobiwie temi, które z powietrza nie przyciągają tak wilgoci, iak szkło samo; ciał do tego używają: laku, smoły, żywicy, i t. d.

Cylinder, bania, lub talérz do Elektryzacyi mającę być użyte, nie mają być
zbyt

zbyt grube, gdyż na ten czas repulsyja materji elektrycznej od powierzchni zewnętrznej, byłaby albo bardzo słabą, albo wcale żadną.

Nakoniec mające służyć do machiny, powinny być dosyć znacznej wielkości, gdyż będąc małe przez tarcie poduszki przecy się rozgrzeją, a rozgrzane do pewnego stopnia szkło, z elektrycznego ciała staie się konduktorem.

Co się tyczy poduszki; tę ponieważ jest końcem, ażeby iak náywięcej dostarczała materji elektrycznej bani, iak náydokładniej dotykała się iey, i równe w koło wszystkich części szkła sprawowała tarcie: na ten koniec wystana być powinna włosami końskimi, okrytą skórą, którey powierzchnią napoioną mieszaniną z wosku żółtego, wieprzowego smalcu, merkuryuszem z cyną złączonym, i krędą. Doświadczenie Fizykom pokazało, iż tym sposobem zaprawną poduszka, nad spodziewanie pomyślne skutki czyni, nawet w czasie náymniej zdatnym do Elektryzacyi.

Trzecią i to nie mniej istotną część machiny jest konduktór, odbierający z bani lub talerza tartego materją Elektryczności, na którego rodzaj, wielkość i strukturę osobliwszą mieć potrzeba attencyą, jeżeli nie chcemy skutków zmniejszyć w machinach elektrycznych. Lubo wiele jest ciał takowych, które od ciał z natury elektrycznych potartych, odbierają Elektryczność i udziela ją innym znowu konduktoróm; iednakże

jednakże nie wszystkie to czynią z równą łatwością, osobliwie uderzenie z butelek Leydeyskich, o których niżej, nie wszystkie zarówno przesyłają: i tak oleie, woda, i metalle, lubo zbliżone do ciał elektrycznych potartych odbieraiają im materyą Elektryczności; jednakże z nierówną łatwością: gdyż najtrudnięj pierwszë, łatwięj drugië, a najłatwięj ostatnië. Między samëmi nawet metallami nie iaką w tëj mierze zachodzi różnica: w różnym stanie, i w różnych okolicznościach zostaiąc, chociaż najlepsze konduktory, własność także mają odmienną w przesyłaniu Elektryczności, iako to: drzewo mokré jest dosyć dobrym konduktorem, lecz wysuszone, na odosobnienie ciał służy, woda przez zimno w śnieg i lód odmienioną, odmiennym także jest konduktorem, i metalle gdy są kalcynowane, odmiëniają się na ciała z natury elektryczne. Wielkość konduktorów, także bardzo wielę wpływa do skutków Elektryzacyi, konduktory im są większe, tëm skutki ich znaczniejszy; przez wielkość konduktorów, nie rozumiëm tu, tylko samę masę ich, gdyż wpływanië w konduktora Elektryczności, nie iest w proporcyi masy, lecz tylko samey objętości. P. FRANKLIN używał konduktora dō machiny papierowego wyzłoconego, dziesięć stóp długości maiącego, a dyametru iednë, i przeświadczył się, iż Elektryczność, którą takiëj obszerności konduktór utrzymywał na sobie, większą była, niż pręta żelaznego

znęgo 50 razy cięższego ; piękne bardzo doświadczenia P. VOLTA dowodzą, iż moc koduktorów co do Elektryczności, nie tylko jest w proporecyi objętości, ale co więcej, i że ta staie się tém znaczniejszą, im są dłuższe, długość niezmiernie powiększą ich mocy, tak dalece, iż uformowawszy koduktora z dwunastu kawałków drzewa okragło otoczonego i wysrebronęgo czyniącego 96 stóp długości : i σ . linii dyamentu, ten wyda za dotknięciem się mocne uderzenie wyrównywiącë tēmu, które pochodzi od tafli szklannęj mającęj na 4 cale w kwadrat okrytęgo szkła. * Struktura koduktora jest podobnież artykułē do pomysłności doświadczeń w Elektryzacyi. Tēn może się dotykać bani, albo za pomocą łańcuszka spuszczonego, iako widzimy w wielu machinach, albo też nie dotykając się ięy, musi mieć kolce, któreby zdaleka wyciągały Elektryczność, iako widzimy w Machinie RAMSDENA i NAIRNA; iak pierwszy tak i drugi sposób jest dobry, lecz koduktor, ażeby iakimkolwiek bądź sposobē wyciągnąwszy Elektryczność, utrzymywał ią równie mocno na swoięj powierzchni, to to jest, na co względ mieć potrzeba; wiemy z doświadczenia, że ciała tē, które mają wiele rogów i kątów, których powierzchnia jest niegładką, gdy są naelektryzowane, pręcęj opuszczają swoię materyą, i ciało

* Journal de Phys: Avril 1779. Tom. XIII. p. 260 seqq.

i ciało inne elektryczne zdaleka zbliżone wyciąga ją pręcej niż z ciał tych, które są gładkie, równe i bez wszelkich rogów i kątów, czego przyczynę na innem miejscu damy: przeto konduktor powinien być jeżeli jest z metalu, jak nąylepięcy wypolerowany, i struktura jego ma być taką, ażeby ile możności uchronić się krawców i rogów ostrych, które nieuchylnie zmniejszałyby skutek i w nąylepszą maszynę, oddając Elektryczność innym ciałom choć zdaleka będącym. Na ten koniec, za zwyczaj używa się konduktora mosiężnego lub miedzianego walcowatego jak nąylepięcy wszędzie wygładzonego i wypolerowanego.

Chcąc czynić doświadczenia Elektryczności odięmnę, potrzebaby mieć drugą maszynę, i z takowęj materji banię, która by wydawała Elektryczność odięmną, co jak widzimy, podwoiony koszt i obszerność miejsca, któreby drugą maszynę takową wyciągała, bardzoby wiele nie iędnęgo Fizyka zatrudniły. Dla tego starałem się i tę zawadę ułatwić przez opisanie różnych maszyn, a osobliwie ostatnię to jest NAIRNA, w której, za pomocą samego tylko Cylindru szklanego i dwóch konduktorów, mieć można tak Elektryczność dodatnią, iako też i Elektryczność odięmną. Opisanie tej maszyny i sposób obchodzenia się z nią, wyżej okázane było.

Trąfia się bardzo często, iż w niektórych powietrza odmianach, i nąylepszych maszynach

machiny elektryczne maia skutek zmniejszony, nieledwie, że prawie zniszczony. Niewiadomy, szukać może częstokroć przyczyny takowego zmniejszenia gdzieindziej, kiedy to od iedney tylko odmienności powietrza pochodzi. Powietrze, iest to ciało z natury elektryczne, gdyż, gdyby było konduktorem, otaczając zewsząd wszystkie ciała, nigdybyśmy nie potrafili zebrać na żadnej materji Elektryczności tyle, ażeby nám znaki swojej bytności okazywała: ilebyśmy iey bowiem zgromadzili na iakięgo konduktora na oko odosobnionego, powietrze otaczając go zewsząd, odbierałoby mu ią tak, iak i inny konduktór łączący się z masą drugich ciał; zgoła nie tylko dodatnie ciała nie mogłyby bydź naelektryzowane, ale także i odiemnie; ponieważ odbierając konduktorowi odosobionemu materją, powietrze, gdyby było ciałem nie elektrycznym, nagrażdzałoby bez przestanku z massy swojej niedostatkowi temu, a tykając się innych ciał, odbierałoby im nawzajem utratę swoją. Powietrze więc, będąc ciałem z natury elektrycznym, nie może żadnym sposobem ani odéymować, ani też dodawać Elektryczności, lecz to powietrze powinno bydź czyste i niezmiészane z jonemi ciałami nie elektrycznymi. Ktokolwiek atoli uważy w naturze tyle ciał parujących i niknących, tyle innych rozkładających się przez sposoby od natury i sztuki użyte, nigdy nawet pomyśleć nie może, aże-

by

Odmiany
powietrza
ile wpły-
wają do
skutków
w ele-
ktrycz-
nych
machi-
nach?

by powietrze mogło być kiedy czyste, i owszem tak bez przestanku raz mniej, drugi raz więcej jest napełnione innemi cząstkami ciał różnemi od siebie, iż go prawie można nazwać magazynem natury. Kiedy więc powietrze tak jest obciążone innemi cząstkami ciał, których większą część jest konduktorem, czyż dziwić się można, iż częstokroć w najlepszych machinach skutek raz zmniejszony, drugi raz powiększony bywa w różnych odmianach jego? wilgoć, którą powietrze nąwiecej obciążone bywa, jest też nąpryncypalniejszą odmiany Elektryczności w machinach przyczyną: w tén czas bowiem kiedy Hygrometra oznaczają wilgoć w powietrzu, co bywa zazwyczaj przed mającym nastąpić deszczem, lub też inż po upadłym, w tén czas kiedy mgły grube otaczają atmosferę, i wiatr wieie od zachodu, zazwyczaj skutki Elektryzacyi zmniejszone bywają; w gabinetach takowych trzymając machinę, w których panuje wilgoć, iaką zawsze bywa w pomieszkaniach dolnych, nigdy się dobrych skutków spodziewać nie można.

Uwážając nawet pory Roku nąyzdatniejsze do czynienia doświadczeń, zdaie się, iż pod czas zimy tegiey i suchej nąymocniejsze skutki Elektryczności okazują się w machinach, czego łatwo poznać przyczynę. Jesień i Wiosna, są to pory Roku zazwyczaj dzdzyste, i niższą powietrza część obciążające wodnistemi wyziewa-

wami, które dla niedostatku ciepła, nie mogą być wyniesione w wyższą część atmosfery. Pod czas lata, dla dopiekania tego słońca, będąc powietrze znowu rozrzedzone, materyą elektryczną, której jest własnością, iż wolno bardzo przepływać w rozrzedzonym powietrzu z jednego ciała w drugie, ma natenczas wolne przebyście ciał, czyli to dodatnie czyli odtępnie naelektryzowanych, chociażby i nądaley. Zima zaś, w której przez zmniejszenie ciepła, powietrze się zgęszcza podług własności wszystkich ciał, które zawsze od ciepła rozszerzone, od zimna zaś zgęszczone bywają; zima naprzód ma to do siebie, iż i cząstki powietrza bardziey zbliżone do siebie przez odęyscie ciepła stając się bardziey nabite i gęstsze, żadnym sposobem nie przepuszczają Elektryczności, tak n.p. iak szkło, które do pewnego stopnia rozgrzane, wolny przechód ułatwia, przez masę części swoich Elektryczności, gdy zaś jest oziębione, wraca się do dawnego stanu. Powtóre: iż powietrze natenczas będąc osuszone przez ścinający zewsząd mróz, nie takiego w sobie nie utrzymuje, co by odbierało lub oddawało materyą elektryczną. Dla tegoż to Fizycy uważali, iż wiatr połnocny powiewający, który zawsze jest zimny, nayprzyiąźniejszy jest dla czynienia doświadczeń elektrycznych.

Ponieważ więc, iak widzimy, maszyny elektryczne iednostaynego stopnia mocy swojej nie okazują, lecz podług odmian powie-

powietrza, raz obfitszą, drugi raz słabszą wydaia Elektryczność, tak dalece, iż częstokroć kilka obrotów bani, więcéy w sprzyiającym czasie skutku uczynia, niż kilka dziesiąt w niepomyślnym; na tén koniec Fizycy różnie przemyślali dla doświadczających bezpieczeństwa, osobliwie z konduktorami ściągaiaćmi z chmur materią elektryczną, (o których niżej będzie), w których się nigdy dosyć zapewnić nie można o wielości téyże, ażeby można odkryć sposób, któryby nas ostrzegał o wielości i téy natężeniu; na docieczenie tego i nie iako wymierrzenie téy mocy Elektryczności różne są narzędzia, które nazwano elektrometrém.

Struktury elektrometrów teraz dać nie można, poki wprzód nie poznamy sposobu natężenia Elektryczności przez butelki Leydeyskie; o czém niżej.

R O Z D Z I A Ł II.

O Atmosferach elektrycznych.

Atmosfery
elektry-
czne co
są?

Wydobywaiąc iskrę z konduktora naelektryzowanego, widzimy, iż nam ręką dotykać się go nie potrzeba; zapach siarki lub fosforu czuiemy, nie dotykaiąc się ani bani tartéy, ani ciała kończystego naelektryzowanego. Zgoła wszystkie inné własności iakie są attrakcy, repulsye i t.d. okazuią się zdaleka za zbliżeniem tylko

tylko ciał nie elektrycznych, do ciał naelektryzowanych: widok ten przyprowadza nas do uznania tego, iż ciała bądź to elektryczne potarte, bądź naelektryzowane, do pewnych odległości dzielność swoją okazują, i skutek ten skądkolwiek on pochodzi, nazywać będę za zgodą wszystkich Fizyków atmosferą elektryczną. Doświadczenia z atmosferami elektrycznymi najpierwéy czynił P. CANTON, których Pamiętnik w Akademii Królewskiej Nauk, czytany był z tłumaczeniem FRANKLINA R. 1755.

Własność tych atmosfer elektrycznych jest, iż równo wszędzie ciała naelektryzowane otaczają, gdyż w każdym punkcie takowego ciała równe skutki upatrywać można, byle tylko insze okoliczności temu, któreśmy, mówiąc o konduktorach wyłączyli, nie przeszkadzały; i dla tego to naelektryzowany Konduktor z wszystkich części swoich w jednako-wéy odległości wydaie iskry, przyciągá lub odpychá ciała inné, wietrzyk za zbliżeniem ręki wydaie; czego każdy przy-czynę postrzedz może, uważając własność materji elektrycznéy, tak względem ciał, do których wpływa, iako też względem saméy siebie.

Uważając własności Elektryczności względem saméy siebie, wiemy, iż ta między swojemi częściami má moc odpychania się: i dla tego też to atmosfery elektryczne nie mieszają się z sobą, gdy są do siebie

Własności
atmosfer
elektry-
cznych.

Atmosfery
elektry-
czne nie
tylko, iż się
wzajem-

nie odpychaia, ale siebie zbliżone, i nie łączą się tak, ażeby czyniły jedną atmosferę, lecz zostaią oddalonych od siebie, i od siebie wzajemnie, iako lektryczną widzimy oczewiście na dwóch lub więcej naturalnie razem zawieszonych galeczkach korkowych, lub innych ciałach naelektryzowanych, które oddalają się od siebie zawsze, nigdy się nie łącząc w jedną atmosferę: atmosfery te nietylko że się wzajemnie odpychaia, ale nawet odpychaia równie i materią elektryczną w ciałach naturalnie tych zawartą, które zbliżamy do nich, nie łącząc się ani się z nią mieszaia, ale i owszem popychaia ią w dalsze tego części; co oczewiście widzimy, gdy do iednego końca konduktora zawieszonego zbliżymy tylko, nie dotykaiąc się go wcale, szklanny walec potarty: na ten czas, atmosfera elektryczna otaczaia ten walec działa na materią elektryczną w częściach tego konduktora znayduiać się i odpycha ią coraż daley do drugiego końca, z którego wydobytą bydź może iskra, i inne znaki Elektryczności okazane. Jeżeli więc widzimy nie raz znaki Elektryczności, które ciała wydaia przez samo zbliżenie ich do ciał elektrycznych potartych lub naelektryzowanych, nie potrzeba rozumieć, iż to się dzieie przez wpływanie materii elektryczney z tego ciała, które iey má więcey, do tego które iey má mnięy, lecz tylko przez samę repulsyą atmosfery, która działa na materią elektryczną w ciele zawartą: zbliżony bowiem walec potarty do konduktora na

kilka

kilka calów od niego, gałeczki na nim zawieszone odpychać się będą, chociaż najmniejsza iskra elektryczna w niego nie przejdzie, i oddalony nazad, gałeczki znówu skupiają się tak, iak były przedtém, coby zapewne nie nastąpiło, gdyby już choć cokolwiek przeszło w konduktora Elektryczności.

Ciała odiémnie elektryzujące podobnież w własności skutki Elektryzacyi z daleka okazują tak, atmosfer jak i ciała ualektryzowane dodatnie; mają więc podobnież atmosfery elektryczne których własności też same są co i tych, które pochodzą od ciał elektryzujących dodatnie, lecz to prawdzi się tylko uważając też atmosfery względem siebie samych, to jest: gdy są iednorodne, bo gdy są różnorodne, czyli gdy atmosfery elektryczne dodatnie uważamy z odiemnymi, na tén czas w takowym razie odiemne pochodzą skutki, atmosfery te chciwie się z sobą łączyć będą, i związane żadnego skutku nie okazują. Jako się niżej przez doświadczenia objaśni.

Dowiodłem wyżey, iż ciała nie elektryczne, gdy zbliżone będą do atmosfery elektryzującej dodatnie, ta działa na materią elektryczną zawartą w tychże i odpycha ją w dalsze części tak, iż iskra wydobyta i inne znaki Elektryczności okazane bydz mogą; zaczęm ieżeli inny konduktor komunikować będzie z tym, na który atmosfera elektryczna działa, w takim razie popędzoną Elektryczność odbie-

Ciało nie elektryczne w jakiegokolwiek znaydując się w atmosferze, byleby tylko z innemi ciałami

D

rze

kommunikowało, przeciwny nabywał Elektryczności.

rze pierwszemu, zaczęm pierwszy utraci z swojej naturalnej Elektryczności i stanie się naelektryzowanym odiemnie. Przeciwnie zaś, gdy w atmosferze elektrycznej odiemnej konduktor ten umieszczony będzie, Elektryczność naturalna znajdującą się w nim, zbliży się z całego tego konduktora ku ciału odiemnie elektryzującemu, i uczyni miejsce dla Elektryczności z innych ciał z niem komunikujących, i na ten czas będzie miał tak własną iako też i innych ciał materią elektryczną, czyli będzie elektryzującym dodatnie. Ta atoli tak przeciwna Elektryczność nie okazuje się w ciałach aż po wyjściu z tych atmosfer elektrycznych; do których są zbliżone; na przekonanie się o tych prawdach przytaczam doświadczenie następujące: wziąć dwa okrągłe mosiężne talerze mające dyamentu n.p. 30 cali i te na ciałach z natury elektrycznych odosobnić, z tych jeden naelektryzować dodatnie albo odiemnie, starając się, ażeby w obudwóch tych Elektryzacyach mocną sprawić atmosferę, drugi zaś talerz zbliżyć do pierwszego na dwa lub trzy cale, wystrzegając się, ażeby iskra elektryczna nie przepadła; co uczyniwszy, zobaczymy, iż ten talerz, jeżeli z innemi ciałami komunikuje, ani wtedy kiedy się znajduje w pierwszej płaszczyźnie atmosfery ani też po odieciu jej z tejże atmosfery, nie da żadnych znaków Elektryczności: lecz jeżeli odosobniony zbliżony będzie do pierwszej atmosfery, i

w cza-

w czasie zbliżenia dotknięty zostanie od innych ciał nie elektrycznych, wyda iskry, i téż samé znaki okaże, iaká jest atmosfera, toiest: dodatnie z dodatniéy, odienne z odienney; wyczerpawszy nakoniec temi iskrami Elektryczność z téy płaszczyzny i trzymając ją w téy samey odległości co piérwéy, iuż więcéy tych znaków nie okaże, lecz i owszém zdawać się będzie, że zostanie w swoim stanie naturalnym. Lecz iak tylko z atmosferą rozłączoną zostanie, znowu się powrócą znaki Elektryczności, równie z piérwszém natężeniem, równé iskry wydając: lecz z tą tylko różnicą, iż ta płaszczyzna odietá z atmosfery dodatniéy, odienne okazuje znaki Elektryczności, z atmosfery zaś odienney dodatnie. Doświadczeniem tém dowodzi się oczewiście to, cośmy wyżej powiedzieli: naprzód, iż ciało nie elektryczne zbliżone do atmosfery innégo ciała, ażeby przeciwnéy Elektryczności okazało znaki, musi z jinnémi konduktorami komunikować: powtóré, iż té znaki Elektryczności dopiero na tén czas okazują się, kiedy to ciało, które zbliżone do atmosfery elektrycznéy, gdy mu była przez innégo konduktora odietá Elektryczność, odłączy się od téyże atmosfery.

Zwážywszy té prawdy, które iak wi- *Elektrofor*
dzieliśmy z doświadczeniem się zgadzają o ciałach nie elektrycznych, do których są zbliżone atmosfery elektryczne, iż zawsze mają od tychże przeciwną Elektryzacją, i że te znaki tak przeciwnéy Elektryzacji,

Da **dopie-**

dopiero po oddaleniu się od atmosfer widziane bydz mogą; powtóre zastanowisz się nad ciałami z natury elektrycznymi, które potarte * nie iednakowy stopień Elektryczności wydaia, to iest: iż iedne zapotarciem wydaia Elektryczność dodatnią, inné zaś odiemną, bardzo łatwo wytłumaczyć skutki, które się w Elektroforze okazują; lecz nim też skutki stósowane będą do wszystkich praw, potrzeba, ażebyś o strukturze i użyciu tego narzędzia uwiadomił, wynalazcą tego narzędzia prawdziwym iest P. de VOLTA, który mu nadał nazwisko Elektroforu, dlatego, iż przez bardzo długi czas Elektryczność zachowuje. Narzędzie to składa się z dwóch blach okrągłych metalowych, iedney większey A, a drugiey mniejszey B, większą ma iedną całą powierzchnią oblaną żywicą, kolofonią, albo lakiem lub inną iakąkolwiek żywiczną materią, mnieyszą iest odosobnioną albo za pomocą rurki szklanney w szrodku będącey C, albo za pomocą sznurków iedwabnych.

Tabl. I.
Fig. 6.

Użycie tego narzędzia iest następuiące: Blacha większa mająca na iedney z swych powierzchni pokład materyi żywicznejey, pociera się zaiaćem lub innem iakiemkolwiek futrém; na téy tak potartéy, kładzie się drugą blacha mnieyszą i ta dotyka się palcem, za której dotknięciem się, wypada iskra elektryczną, a po wypadnię-

* Zobacz w pierwszym Rozdziale.

Więcey żadnych innych Elektryczności nie daie znaków, chociażby dotykając się téy blachy powtórzone na ciałach szklannéy lub iedwabiów odosobniających, odietą od większey zostanie, znowu za zbliżeniem palca lub ręki, wyda mocną iskrę. Jeżeli powtórnie znowu ta metallo-wa blacha położy się na wzwyż wspomnionym pokładzie żywicy i podobnym sposobem odietą będzie, powtórna i podobną pierwszey wyda iskrę: i tym sposobem można za iednym potarciem 100, 200, i więcej wyciągnąć iskier, nawet w zostawionéy téy blasze na pokładzie żywicy w mieyscu nie podległém wilgoci w kilka miesięcy potem znaleźć można znaki Elektryczności, bez tarcia iéy na nowo.

Uważając to, cośmy powiedzieli o konstrukcyi Elektroforu, i sposobie używania tego narzędzia, iednym rzuceniem oka postrzegamy to wszystko, cośmy w wyższych wyłożyli prawdach, które stosowane do niego, łatwo bardzo wszystkié w nim dostrzeżone skutki wytłumaczyć się dadzą.

Naprzód oblewamy powierzchnią większą blachy kolofonią albo lakiem: wiemy, że ciała té potarte wydaia Elektryczność odietną, zaczęm i atmosfera ich iest odietną.

Powtóre, na blachę większą, której pokład żywicy iest potarty, kładziemy ciało nie elektryczne odosobnione, cóż się wtedy dzieie, jeżeli nie to, cośmy wyżey powiedzieli, że do atmosfery elektryzuiący odie-

Teorya
Elektro-
foru.

odiemnie zbliżywszy ciało nie elektryczne: z tego ciała nie elektrycznego, zbiega się materyą elektryczną w miejsce nąyblizsze atmosfery, i tam się zgęszczając zostawia miejsce wolne dla nowéy Elektryczności, którey wpływanié w blachę wyższą, widzimy przez wypadanié iskry z zbliżonego palca: ta iskra elektryczná, nagrodziwszy utratę częścióm tym, z których materyą Elektryczności ustąpiła w części nąyblizsze atmosfery, wydaje się, iż blacha ta, już odzyskała naturalną swoją Elektryzacją, gdyż żadnych wiecéy i nąymniejszych nie pokazuje skutków Elektryzacyi, leżąc na pokładzie żywicy. Lecz iak tylko za pomocą szkła lub iedwabiów odosobniających, podniesioną będzie czyli oddaloną od atmosfery odiemnéy, na tén czas odzyskuje swoją dawną materyą: a mając wprzód na pokładzie żywicy przydané sobie ieszcze więcéy, staie się naelektryzowaną dodatnie, skutek tén Elektryczności dodatniéy okazuié się przez wypadanié iskry w jakiégokolwiek konduktora. Póki zaś wznieconá atmosfera żywicy ráz potartéy trwa, póty wzwyż wzmiankowany skutek Elektroforu okazuié się, lecz iezeli miejsce albo powietrzé wilgotné, otaczá Elektrofor, natenczas, nie tylko że piérwszé doświadczenié mały skutek okazuié, ale nawet po kilku powtórzonych zupełnie niknie, dla przyczyn, które wyłożyłem, mówiąc o zmniejszaniu skutków przez różne odmiany powietrza w machinach elektrycznych.

Tych

Tych atmosfer elektrycznych skutków nie zmniejszają nic wcale ciała odosobniające, iako nas doświadczenie o tém przekonywa. Jeżeli bowiem na Elektrofor potarty, położymy talerz szklanny, ten przyłożymy blachą mosiężną odosobnioną za pomocą rurki lub iedwabiu i dotkniemy się iey palcém, a potém ia podniesiemy tak, iak się zazwyczaj z Elektroforem czyni, zobaczymy wypadającą iskrę mimo tego chociaż pokład żywicy od blachy przez masę szkła był odosobniony. Skutek ten koniecznie następować powinien; bo ktokolwiek się zastanowi nad tém, cośmy wyżey obszérnie wyłożyli, łatwo pozná, iż atmosfery elektryczne przez ciała nawet odosobniające moc swoię wywierać powinny, gdyż takowé ciała mają tylko własność broniénia przechodu Elektryczności, nie zaś tamowania, wywierania mocy, podobnym sposobém iak magnes, który przez wszystkich innych ciał masę przyciągá żelazo.

Dotąd uważaliśmy atmosfery pochodzące albo od ciał nie elektrycznych, albo z natury elektrycznych działające na materią elektryczną w innych ciałach nie elektrycznych zawartą; teraz ieszcze należy nám uważać atmosfery działające wzajemnie na siebie i pochodzące albo obydwie od ciał elektrycznych, albo obydwa z ciał nie elektrycznych, albo téż iedna z elektrycznych a druga z konduktorów. Atmosfery różnorodné ciał z natury elektrycznych
gdy

Atmosfery elektryczne moc swoię wywierać przez ciała nawet odosobniające

Atmosfe-
ry ciał
elektry-
cznych
różnoro-
dne ra-
zém złą-
czone
żadnych
skutków
nie okazu-
ją aż po
rozłącze-
niu się
z sobą,
podobnie
ż i atmo-
sfery
ciał ele-
ktry-
cznych
z ciałami
nie ele-
ktryczné-
mi.

gdy są z sobą złączone żadnych nie okazu-
ją skutków Elektryczności, lecz po rozłącze-
niu się z sobą, każda w szczególności moc
swoję wywiera taką, iaką wprzód miała,
to jest: atmosfera dodatnią dodatnią, a odi-
emną odiemną pokazuje się; przyczynę w ta-
kowych przypadkach nie inną znaleźć mo-
żna, iak tylko, gdy atmosfera dodatnią
złączoną jest z odiemną, moc ta, którą ka-
żda w szczególności wywiera na inne ciała
zniszczoną między niemi być musi: **co**
bowiem jednę przez niedostatek braku-
je, to drugą przez obfitość nagrażdza: **a**
zatem będąc z sobą złączone, czyni się mię-
dzy niemi nieiakaś równowaga, która jest
przyczyną, iż ani pierwsze ani drugie zna-
ków elektrycznych nie daie, lecz skoro
tylko rozłączone między sobą zostaną, na-
tychmiast każda w szczególności odbiera-
jąc nazad swoją atmosferę, powraca się
do dawnego stanu i wywiera té same sku-
tki iak pierwéy, to jest: atmosfera dodatnią,
dodatnią, a odiemną odiemną pokazuje się.
To zaś nie tylko się prawdzi na dwóch
ciałach z natury elektrycznych, ale nawet
na jedném elektryczném a drugim, któ-
ry jest konduktorem. Jeżeli bowiem Ele-
ktrofor wydający atmosferę odiemną, talerz
zaś metalowy odosobniony dodatnią atmo-
sferę mający położy się na pokładzie ży-
wicy, znikną między niemi Elektryczności
znaki, lecz skoro tylko od siebie od-
jęte zostaną natychmiast talerz będzie tak,
iak wprzód miał atmosferę dodatnią a Ele-
ktrofor odiemną.

Bącząc

Bącząc na to, cośmy dopiero powiedzieli o znakach Elektryczności w atmosferach różnorodnych, już to w stanie złączenia, już rozłączenia, a uważając do tego własność przyciągania i odpychania tężże w pewnych przypadkach, łatwo także poznamy dla czego atmosfery różnorodne łączą się wzajemnie z sobą, nie zaś atmosfery jednorodne. Wiemy, iż ciała mające obfitość Elektryczności przyciągaia tę, które mają mniej dla sprawienia między sobą równowagi, a tēm bardzię chwytaia tę, które ię wcale nie nie mają, zaczęm i atmosfery dodatnie przyciągać muszą atmosfery odiemnie i łączyć się chciwie z sobą, a złączywszy się, iakośmy wyżę powiedzieli, żadnych nie wydawać Elektryczności znaków. Przeciwnie także wiemy, że własność Elektryczności między innemi jest ta, że ię cząstki na wzajem się odpychaia, i dlategoć to dwa ciała naelektryzowane dodatnie nigdy się z sobą złączyć nie mogą równie iak gdy są naelektryzowane odiemnie, lecz iedno drugie odpychą, przeto i atmosfery elektryczne, gdy będą iednorodne nie tylko że się niezmieszaią z sobą, lecz i owszēm dla tych samych przyczyn wzajemnie się odpychać będą, i odpychanie to tēm jest więkšie, im atmosfery mocniejsze, które gdy coraż bardzię się zmniejszaią, odpychanie podobnież słabieie. Prawdy tę, doświadczenia następuiać nam okazuią.

Atmosfery różnorodne łączą się wzajemnie z sobą, lecz iednorodne oddalaią się.

Jeżeli na nitkach lnianych długich zawie-

wiesimy gąteczki korkowe tak, ażeby ieden koniec z ciałami nie elektrycznemi komunikował, gąteczki zaś z konduktorem naelektryzowanym, zobaczymy, iż póki tylko Elektryczności cokolwiek w konduktorze się znaydzie, póty one gąteczki przyczepione przy konduktorze zostaną. Co się dzieie dla tego, iż gąteczki mają odmienną od konduktora Elektryzacją: jeżeli bowiem konduktor jest dodatnie, gąteczki odjemnie, jeżeli zaś jest odjemnie gąteczki dodatnie będą naelektryzowane. Powtóre, jeżeli do konduktora naelektryzowanego zbliżymy na talerzu metalowym kawałki złota malarzkiego, zobaczymy, iż te same w górę do konduktora biec i nazad na talerz powracać będą, niektóre z nich nie dotykając się wcale konduktora ani talerza, skakać będą z góry na dół póty, póki tylko konduktor naelektryzowany będzie.

Zawiesiwszy pomiędzy dwiema konduktorami, iednym dodatnie, drugim zaś odjemnie naelektryzowanemi na iedwabiu gąteczkę korkową, zobaczymy, iak ta bardzo szybko od iednego do drugiego przebiegać będzie.

Podobnież widzimy na dzwonekach brzmiących z przyczyny Elektryczności, z których pierwszy na iedwabiu z konduktorem naelektryzowanym, drugi z ciałami nie elektrycznemi komunikuje; a pomiędzy nimi wisi na iedwabiu serce, które odbierając od pierwszego materiją
Ele-

Elektryczności, oddaie ją drugiemu, tych głosy będąc dobrane, dosyć miłą w słuchaniu sprawia rozrywkę. L' Abbé DELABORDE podaje sposób zrobienia całego klawicymbatu, * za pomocą tychże dzwonków i cała sztuka na tém zależy, iż podług potrzeby te, które głos wydawać mają z ciałami nie elektrycznemi komunikować powinny, lecz gdy im ta komunikacya jest odebrana, w ten czas uci-
szaia się.

Koło FRANKLINA obracające się, ryba złota w powietrzu pływająca i pałk ożywiony z ciał iednych na drugie przeska-
kujący, i inne doświadczenia tego rodzaju, których tu z przyczyny nie powiekszenia tego pisma nie opisuję, na fundamencie różnicy pomiędzy mniejszym lub większym stopniem Elektryczności zasadzają się, który im jest znaczniejszy, tém bieg ciał jest lekczeyszy; ponieważ zaś náywiększą zachodzi różnica między ciałami dodatnie i odiénnie naelektryzowanemi, przeto téż náywiększe między takimi okazują się skutki, dziwićieśmy się za tém nie powinni, uważając wzaiem na siebie działanie, tak atmosfer różnorodnych, iako téż i iednorodnych. Co się tyczy doświadczeń atmosfer iednorodnych, té są następujące.

Jako atmosfery różnorodne łączą się dla tego, iż między niemi znayduie się różni-

* LeClavecinElectrique par R.P. DE LABORDE S. J.

różnica co do obfitości Elektryczności, tak przeciwnie atmosfery iednorodné dla tego odpychać się muszą, iż żadney między sobą nie mając różnicy, czastki zaś iakośmy wyżej powiedzieli Elektryczności mają moc właściwą odpychania się wzajemnego: i dlátęgo codziennie widzimy, iż gółeczek dwie lub więcéy zawieszonych na konduktorze odpychają się wzajemnie. Czyliby ten był naelektryzowany dodatnie, czyli téż odiemnie.

Doświadczenia
atmosfer
iednorodnych.

Jeżeli do zawieszonych na konduktorze gółeczek zbliżymy wałek szklanny potarty, gółeczki té staną się naelektryzowane odiemnie, i odpychać się wzajemnie będą, zbliżywszy palec do tychże gółeczek, zamiast coby do niego przystępowały, odchodzić podobnie będą; przyczynę tego odchodzenia zastanowiwszy się łatwo wynaleźć, gdyż iak gółeczki tak i palec má w tym razie iednorodną Elektryczność; gółeczki, ponieważ Elektryczność walca do nich zbliżoną przez własność repulsyi odpychą materyą elektryczną znáydującą się w gółeczkach w drugi koniec konduktora, i palec podobnie zbliżony w atmosferę walca potartego, przeciwnę nabiera Elektryczności: a zaczęm iednorodną mając z temiż gółeczkami odpychać się wzajemnie muszą tak, iak doświadczenie pokazuje.

Tabl. I.
Fig. 7.

Dla tém oczewistszego ieszcze pokazania, iż ciała iednorodné atmosfery odpychają się wzajemnie, zapatrzeć się można

zną na fontannę wytryskującą, której náyprostsze wykonanie jest następujące: wziąwszy rurkę szklaną zakrzywioną w ten sposób A, B, C, koniec A, wsadzić w szklanę wody, a pociągnąwszy z C, wodę tę wytryskującą w jedną nitkę zbliżywszy do konduktora naelektryzowanego, zobaczymy rozpryskującą się na wszystkie strony dla iednorodnych atmosfer, którą każda czątką mając, oddalą się wzajemnie od drugich. Kiedy Elektryzacyą w konduktorze jest mocno natężoną, widać w ciemności iskry ogniste razem z wodą na ziemię padające.

ROZDZIAŁ III.

O szklach powiększających moc Elektryczności, czyli o butelkach Leydeyskich.

Nie masz nic tak zadziwiającego w wszystkich doświadczeniach elektrycznych iak skutek, który wydaia butelki Leydeyskie, ciał palnych zapalenie, náytwardszych metallów topienie i kalcynowanie, momentalne zwierząt zabijanie, gwałtowne ciała naszego uderzenie, które wielu innym osobóm komunikowane być może, i tym podobne rzeczy, czyliż nie są dostatecznym obiektem zastanowienia się naszego. Gdyby nie znający i nie słyszący

Wstęp

o sku-

o skutkach Elektryzacyi człowiek odebrał uderzenie z butelki Leydeyskiej tak ciężkie, iżby od zmysłów odszedł, czyliżby to nie przyznał iakięś mocy nadprzyrodzonej i niewidzialnej, którą mu nadzwyczajne takie sprawiła wzruszenie. Jeżeli THALES z Miletu * postrzegłszy tylko samą własność przyciągania bursztynu, z niepojęcią tego skutku rozumiał, iż bursztyn w takowym stanie musi być żywiony, cożby nie powiedział, gdyby mu przyszło zobaczyć tylé skutków w butelce Leydeyskiej zawartych?

Co są butelki, ich sposób naelektryzowania, i iakié skutki czynią, osobiwie gdy ich jest wiele razem naelektryzowanych.

Zgęszczone powietrze daleko znakomitsze okazuje skutki sprężystości swojej, niż gdy się w stanie swoim naturalnym znayduje, zgęszczone promienie słoneczne za pomocą szkła lub zwierciadeł wydalają gwałtowniejsze ciepło, niż gdy są rozproszone, zgęszczoną podobnie materią Elektryczności widoczniejsze bez porównania postrzegać daie swoje własności, niż gdy tylko jest przez potarcie z ciał elektrycznych wydobyta, albo komunikowana konduktorom.

Takowé zgęszczenie Elektryczności czyni się w butelkach Leydeyskich, które inaczej szklami wzmacniającemi Elektryczność nazywane być mogą. Té nic innego nie są jak tylko paczynie szklanne, zewnątrz i wewnątrz mające sobie przylgłego konduktora. Tych Figura wcale jest obojętną w skutkach

* Obacz początek Historji Elektryczności,

kach Elektryzacyi: i dla tego na ten koniec użyte byǳ mogą flaśzki, bądź czworograniaste, bądź okrągłe, butelki, szklanki, słoje, szyby i t.d. byle tylko zewnątrz i wewnątrz do równey wysokości okryte były konduktorem tak, iżby z obu dwóch stron wokoło zbywało jeszcze na 4 lub 5 calów wolnego i nie okrytego szkła. Sposób naelektryzowania tych szkielew wzmocniających, a drugi się trzymá, lub daie się komunikacyá z ciałami nie elektrycznymi, i miarkując czas naelektryzowania się téy butelki, oddala się od konduktora naelektryzowanego, którą trzymając iedną ręką, a dotknąwszy się drugą wierzchu samego naelektryzowanego, albo drota komunikującego z wierzchem tym, wypada do palca iskra, która iest przyczyną gwałtownego uderzenia w obydwie ręce i piersi: to uderzenie tém iest mocniejszy, im większa butelka, albo im większa się ich liczba znayduie razem naelektryzowanych: té dla ziednoczoney między sobą mocy topią metalle, zabiiają zwierzęta, zapalaia i inne straszne wywieraią skutki; i dla tegoć to razem wiele zebranych takowych szkielew, nazwane są Batteryą elektryczną; o czém niżej.

Zwážywşy to, com powiedziać o sposobie naelektryzowania butelki Leydey-

deyskiéy, ażeby za dotknięciem się iéy wierzchu naelektryzowanego sprawiła szarpnięcie lub inne skutki, widzieliśmy, iż naelektryzowanie iéy zależy od dwóch rzeczy: naprzód, ażeby ieden iéy wierzch komunikował z konduktorem naelektryzowanym, powtórę, ażeby drugi komunikował z ciałami nie elektrycznemi; uderzenie i inne podobne skutki zależą od tego, ażeby ciało to, które má odebrać takowe uderzenie z części swoich czyniło komunikacją między obydwoima temi wierzchami.

Potrzeba tu zatem uważać na té dwa wierzchy, ieden z nich wewnętrzny, drugi zewnętrzny: tych to bowiem różny stan względem Elektryczności, w którym zostają, jest przyczyną wszystkich nas zadziwiających skutków, te zaś zasadzają się na następujących prawdach. Wiemy, iż własność attrakcyi lub repulsyi Elektryczności, okazuje się nawet przez ciała odosobniające, iakośmy wyżej powiedzieli, gdyż Elektrofor potarty, na którym szkło położone będzie, wszelako swoy skutek wywierá, nie dla tego, iż Ele-

Teoryá bu-
telki Ley-
deyskiéy.

ktryczność przez masę szkła przechodzi, lecz dla własności attrakcyi, którą przez inne ciała równie iak magnes moc swoię okazować może. Zaczém, jeżeli ciała z natury elektryczne będąc z jednego wierzchu naelektryzowane wydaia znaki Elektryczności z drugiego, nie potrzeba tu rozumieć iż Elektryczność z wierzchu ie-
dné-

dnęgo przeszła przez masę szkła na drugiego, lecz tylko iż przez moc odpychania sobie właściwą, wypędziła ięć tyle z jednego, ile ięć przybyło do drugiego. Otóż to jest właśnie co się dzieie w butelkach Leydeyskich, które w czasie elektryzowania wierzchu wewnętrznego, wydają z wierzchu zewnętrznego iskry, albo też przeciwnie w elektryzowaniu wierzchu zewnętrznego, wydają znaki z wewnętrznego: gdyby bowiem z jednego wierzchu nie ubywało téj materyi tyle, ile ięć przybywa do drugiego; butelka Leydeyska żadnym sposobem nie mogłaby być naelektryzowana, co się też trafia, gdy albo używamy takięć, którą ze szkła grubego jest zrobiona, albo gdy elektryzując wierzch wewnętrzny, postawimy ją na ciele z natury elektryczném, któreby ją odosobniało, a zatem za dotknięciem się ięć, żadnegoby nie sprawiła skutku.

Damy bowiem że butelka Leydeyska miernę wielkość ma w obudwóch wierzchach swoich materyi elektrycznéj iak 40. to jest w jednym wierzchu = 20. i w drugim podobnież = 20; jeżeli więc za pierwszym obrotém bani w maszynie elektrycznéj do iednego z tych wierzchu przybędzie Elektryczności n. p. iak 1. z drugiego podobnież dla repulsyi większy pierwszego, wysię musi iak 1. zacząć za pierwszym obrotém bani w wierzchu tym, który elektryzujemy, będzie materyi elektrycznéj = 21. w przeciwnym zaś = 19.

E

Jeżeli

Jeżeli znowu za drugim obrotem przybędzie równie iak pierwszy toiest 1, więc w wierzchu iednym będzie 22, w drugim 18, za trzecim obrotem będzie 23. a w drugim 17, na ostatek za dwudziestym w jednym wierzchu będzie =40, a w drugim =0, i tu się skończy napełnianie Elektrycznością takowey butelki; gdyż iak tylko w wierzchu iednym nic już więcej ubywać nie będzie, zaczęć i dodanie iey do drugiego miejsca mieć nie może. Massa bowiem cała szkła utrzymać więcej nie zdoła iak tylko tyle, ile iey przedtem znaydowało się: a ponieważ nie znaydowało się więcej w obudwóch wierzchach iak =40, więc i po naelektryzowaniu, równie się tyle znayduie, z tą tylko różnicą, że na iednym wierzchu iest iey zgromadzonò tyle, ile iey wprzód w obudwóch znaydowało się; w elektryzowaniu więc butelki Leydeyskiej nic innego się nie czyni, iak tylko, iż iednemu wierzchowi się dodaie, a drugiemu w równey ilości się odéymuie. Z tego wszystkiego iaśnie się pokazuje, iż ieden wierzch w każdej butelce Leydeyskiej iest naelektryzowany dodatnie, drugi zaś odiećmnie.

Ponieważ więc iakośmy dowiedli w butelce naelektryzowaney, ieden wierzch miał tyle Elektryczności, ile iey wprzód obydwa miały, toiest, iż ieden z nich miał nadto, kiedy drugi zupełnie iest ogolocony, dla mocney repulsyi pierwszego; matorya zaś szkła iako ciało z natury elektry-

czne przez masę części swoich, Elektryczności nie przepuszczą; zaczęm, dla téy przyczyny równowaga między dwoma temi wierzchami stać się nie może inaczej iak tylko przez komunikacyą zewnątrzną ciąż nie elektrycznych, to jest, przez dotknięcie się częściami konduktora obudwoch tych wierzchów: tym sposobem widzimy iskrę wypadającą z wierzchu tego, który miał więcej Elektryczności, do tego, który iéy miał mniej: ta iskra z niezmierną szybkością wypadając przez masę części konduktora, czyni między obudwoma wierzchami równowagę taką, iaką była przed naelektryzowaniem butelki Leydeyskiej: i ta to sama jest iskra, którą powracając od wierzchu naelektryzowanego dodatnie do naelektryzowanego odiemnie podług różnych konduktorów, które iéy służą za komunikacyą, różne w nich sprawia skutki, o czém niżej, iednych uderzą, innych zabiją, innych zapalą, rozdzierają i t. d.

Na zapewnienie się o dobroci téy Teoryi butelki Leydeyskiej, umysliém tu przytoczyć wszystkie doświadczenia, które na iéy poparcie służyć mogą. Tym bowiem sposobem iainiey poznamy to wszystko, co się wyżej powiedziało, i nawet wszystkie inne skutki Elektryczności zrozumiane i wytłumaczone od każdego być mogą. Teoryą ta i doświadczenia następujące są nieśmiertelnego FRANKLINA, w którego rękę nową wcale wzięta postać Elektry-

Równowaga Elektryczności w obudwoch wierzchach iak się dzie-

Doświadczenia przekonujące nas o dobroci téy Teoryi.

ktryczność przez różne odkrycia do których przez tę swoją przyszedł Teoryą.

Tabl. I.
Fig: 8.

Doświadczenia, które nam dowodzą wzmiankowaney Teoryi są następujące. Postawiwszy butelkę naelektryzowaną na ciełe z natury elektrycznym, z zakrzywionego drótu *a*, i przytwierdzonego do stołu, niech wisi nić lnianą *b*, w odległości dwóch cali od butelki *c*. Jeżeli się dotkniemy palcem wierzchu wewnętrznego czyli drótu komunikującego z wierzchem wewnętrznym, co na iedno wychodzi, zobaczymy, iż w czasie każdego takowego dotknięcia, nić *b*, natychmiast przyciągnioną będzie do wierzchu zewnętrznego, gdyż ile się wydobywa Elektryczności z wierzchu wewnętrznego, tyle iey przyciągą wierzch zewnętrzny butelki przez nitkę *b*.

Tabl. I.
Fig: 9.

Powtóre. Niech będzie przytwierdzony drót do dna wierzchu zewnętrznego *d*. butelki Leydeyskiej tak, ażeby będąc zakrzywiony stał prostopadle i obrączka zakończająca go była w równey wysokości z obrączką drótu wierzchu wewnętrznego *e*, w odległości na 3. lub 4. cale, naelektryzować tę butelkę i naelektryzowaną odosobnić: jeżeli gąteczkę korkową zawieszoną na iedwabiu *f* spuścimy pomiędzy te dwa dróty, będzie przebiegać bez przestanku od iednego do drugiego dopóty, póki tylko butelka naelektryzowana będzie; przyczyna tego iest, iak widzimy, iż ta gąteczka bierze z wierzchu wewnę-

wewnętrznego i oddaie wierzchowi zewnętrznemu Elektryczność dopóty, póki równowaga nie będzie między niemi uczynioną.

Potrzącie. Odosobniwszy butelkę naelektryzowaną, wzięść drót *g* zakrzywiony w formę litery *C*, ażeby obydwą końce jego obudwóch razem wierzchów dotknąć się Tabl. II: Fig: 10. mogły: drót ten niech w środku przyprawiony będzie do laski laku lub długiego szkła *h*, któreby mu za rękoieść służyły; jeżeli ieden koniec tego drótu przytkniony będzie do wierzchu zewnętrznego, a drugi do wewnętrznego, albo też przeciwnie, wprzód do wewnętrznego potem zaś do zewnętrznego, zobaczymy iskrę wypadającą do wierzchu zewnętrznego, która czyni równowagę Elektryczności między niemi za pomocą komunikacyi zewnętrznę tego zakrzywionego drótu.

Poczwarte. Jeżeli w butelce Leydeyskiej *i*, damy komunikacyą od ię wierzchu zewnętrznego, do pręta komunikującego z wierzchem wewnętrznym *k*, zobaczymy, iż w takim razie jest rzeczą niepodobną naelektryzować tę butelkę; czego jest przyczyną, iż równowaga Elektryczności między temi obudwoma wierzchami nigdy nie jest zepsutą, gdyż w takim przypadku nic innego się nie dzieie, iak tylko cyrkulacya Elektryczności: ile ię bowiem wierzch zewnętrzny utracą, tyle mu znowu wierzch wewnętrzny nagradza i t. d.

Popiątę. Niech będzie dwóch ludzi, z których jeden jest odosobniony, drugi zaś stoi na ziemi, ten co jest odosobniony niech trzymać za wierzch wewnętrzny butelkę Leydeyską, stojący zaś na ziemi niech się dotyka wierzchu zewnętrznego, zabaczmy, iż ten za każdym dotknięciem się co jest odosobniony, coraż więcej naelektryzowany będzie dodatnie, i każdy stojący na ziemi wydobywać z niego może iskry, którychby przez nie dotykanię się wierzchu zewnętrznego dobyć nie można; w doświadczeniu tem, materią elektryczną z wierzchu wewnętrznego wchodzi w odosobnionego, do wierzchu zaś zewnętrznego w tymże samym czasie wpływa z ręki stojącego na ziemi; albo przeciwnie, odosobniony, niech trzymać za wierzch zewnętrzny, stojący zaś na ziemi niech się dotyka wierzchu wewnętrznego: na ten czas odosobniony, będzie coraż więcej utracić z swojej naturalnej Elektryczności i stanie się naelektryzowanym odjemnie, tak, iż z każdego stojącego na ziemi iako więcej mającego Elektryczności, wyciągnąć może iskrę z przyczyny utraty, którą ponosi przez udzielanie swojej wierzchowi zewnętrznemu. Chociaż zaś iako widzimy człowiek odosobniony w pierwszym i drugim przypadku stojącemu na ziemi okazuje się być naelektryzowanym; trzymając atoli sam sobie butelkę naelektryzowaną za wierzch zewnętrzny, i dotykając się wierzchu wewnętrznego, lubo mo-
cne

cné odbierze uderzenie przez wpadanie w niego iskry elektrycznej, jednakże i najmniejszego znaku nie okaże Elektryczności; przyczynę tego nie inną widzimy jak tylko, iż iskra ta odpychając Elektryczność w człowieku naturalnie zawartą, i wpędzając ją do wierzchu zewnętrznego, dla uczynienia równowagi z wierzchem wewnętrznym, wpada w niego i nagradza odaną wierzchowi zewnętrznemu utratę. A zatem lubo wielką w takiego człowieka wpada iskra, ta jednak nic innego nie czyni, jak tylko równowagę między wierzchem wewnętrznym i wierzchem zewnętrznym.

Niewymownie pięknym doświadczeniem jeszcze okazać można, iako materią elektryczną z wierzchu wewnętrznego na elektryzowanego butelki Leydeyskiej przebiega do zewnętrznego, dla uczynienia między niemi równowagi co do Elektryczności: niech będzie bowiem łańcuszek metalowy długi na kilka lub kilkanaście łokci rozwieszony na scianie, tego jeden koniec przywiązawszy do wierzchu zewnętrznego, drugim zaś końcem dotknąć się wierzchu wewnętrznego, zobaczymy jak iskra z wierzchu tego wypadając i z niezmierną szybkością przeskakując z jednego ogniwa na drugi, wchodzi do wierzchu zewnętrznego iako tego, któremu brakuje Elektryczności do równowagi z wierzchem wewnętrznym; podobnież i szkło złotem malarskiem wykleione i zawieszane od spodka mające komunika-

cyą

cyą do wierzchu zewnętrznego, od gory zaś dotknawszy się wierzchu wewnętrznego drótem, z tego iskra wypadając całą prawie powierzchnią szkła przebiegnie wnidzie do wierzchu zewnętrznego i okaże widok podobny błyskawicy. Każdy z tych doświadczeń oczwiescie się przekonać może, iż nie na czém inném zależą skutki butelki Leydeyskiej, iak tylko na odmiennym wierzchów stanie względem Elektryczności, w którym się znajdują przy ich elektryzowaniu, i w którym póty trwają, póki przez komunikacyą zewnętrzną nie będzie między niemi uczynioną równowaga.

Dalsze
wnioski
o butel-
kach Ley-
deyskich
z téj Teo-
ryi wy-
pływające.

Ugruntowawszy się na téj Teoryi, łatwo sobie ieszcze uczynić można następujące wnioski, które nie są wcale domyslné, lecz z doświadczeniem zgadzające się. Ponieważ skutki w butelkach Leydeyskich zależą szczególnie tylko od odmiennego stanu Elektryczności w dwóch wierzchach, zaczęm na iedno to wychodzi, czyli wierzch wewnętrzny będzie naelektryzowany czyli też zewnętrzny; iezeli wierzch wewnętrzny będzie elektryzowany, powiedzieliśmy wyżej, iż wierzch zewnętrzny komunikować musi z ciałami nie elektrycznemi; iezeli zaś chcemy wierzch zewnętrzny naelektryzować, butelka musi bydź postanowioną na ciele z natury elektryczném, i komunikować z konduktorem bani elektrycznéj, wewnętrzny zaś z ciałami nie elektrycznemi.

Podo-

Podobnież także, skutek uderzenia i inne, w butelce Leydeyskiej okażą się, trzymając ją za wierzch zewnętrzny i jedną ręką, a drugą dotykając się wierzchu wewnętrznego naelektryzowanego, iako i trzymając ją za tenże sam wierzch zewnętrzny naelektryzowany jedną, a dotykając się drugą wierzchu wewnętrznego, dyrekcyą atoli materyi elektryczney w tych dwóch przypadkach iest przeciwną; gdyż jeżeli w butelce Leydeyskiej wierzch wewnętrzny był naelektryzowany, tedy za dotknięciem się tegoż, wierzchu iskra wypada z wewnętrznego; jeżeli zaś wierzch zewnętrzny, to za dotknięciem się wierzchu wewnętrznego, zewnętrzny wydaie Elektryczność: musi bowiem z tego wierzchu wychodzić ta materya, w której weszła przez naelektryzowanie przy konduktorze, czyli z więcej do mniej dla uczynienia równowagi; i dla tego to wzięwszy dwie butelki równie naelektryzowanego wierzchu wewnętrznego w obydwie ręce: tych pręty od wierzchu idące do siebie zbliżywszy, żadnego nie wydadzą skutku, to iest: ani iskry, ani uderzenia; przyczyna tego iest, iż każdy z nich iest do udzielenia, żadnego zaś nie ma do odbierania Elektryczności; lecz trzymając z nich jedną za wierzch wewnętrzny naelektryzowany, a drugię wierzchem także wewnętrznym, dotknąwszy się wierzchu zewnętrznego pierwszëy: na tén czas wypadnie wiel-

ką

ka iskra, i sprawi mocné uderzenie. Albo naelektryzujemy dwie butelki, iednę wierzch wewnętrzny, drugię zaś zewnętrzny, trzymámy tę, która má wierzch wewnętrzny naelektryzowany za wierzch zewnętrzny, drugą zaś mającą wierzch zewnętrzny naelektryzowany, trzymámy za pręt od wierzchu wewnętrznego, i zbliżmy wierzch wewnętrzny piérwszy do zewnętrznego drugię, zobáczmy, iż żadnego nie okáże nám skutku: lecz dotkniemy się ich wzaięmnie, albo obudwóch wierzchów zewnętrzných, trzymając obydwie za pręty od wierzchu wewnętrznego, albo trzymając ię za wierzchy zewnętrzné: zbliżmy wzaięmnie do siebie pręty od wierzchu wewnętrznego, zobáczmy zaraz iskrę wypadającą i uczuiemy mocné uderzenie.

Przyczynę tego każdy widzieć może, zważając na to, iż wierzch ieden mający więcej, daie zawsze tému, który má mniej: ieżeli zaś, iakośmy widzieli, wierzchów dotkniemy się wzaięmnie tych, które albo obydwá obfitują w materią Elektryczności, albo obydwá niedostatek ię cierpią, żadnego nie wydadzą skutku; gdyż iak w piérwszym tak i w drugim razie, równowága znáyduje się między niemi Elektryczności; lecz iak tylko równowága między niemi nie ma, iako to, gdy dotykamy się między sobą wierzchów odmienną mających Elektryczność, toiest, dodatniego odięmnym, albo odięmnego dodatnim

tnim, na tén czas Elektryczność do równowagi dążąc, czyni skutki wzwyż wspomnioné. Dla téż saméy przyczyny, wzięwszy w obydwie ręce dwie butelki Leydeyskie, iedną naelektryzowaną w wierzchu wewnętrznym, drugą zaś wcale nie: tych obydwá wierzchy wewnętrzne zbliżywszy do siebie, nie uczuiemy tylko połowę uderzenia; gdyż ta, która jest naelektryzowana, udziela drugiéy połowę swoiéy materyi: i w tym przypadku obydwie będą wpół naelektryzowane.

Podobnież postawiwszy dwie butelki na stole równie mającé wierzch wewnętrzny naelektryzowany o kilka calów od siebie, i zawiesiwszy na iedwabiu gąteczkę korkową, wpuścić ją pomiędzy obydwie, zobaczymy, iż ponieważ tych butelek obydwá wierzchy w jednakowym, co do Elektryczności zostaią stanie, dla tego w przyciąganiu, a potem odpychaniu iednéy, równie odpychać będzie i drugą téż gąteczkę: lecz jeżeli iedna z tych butelek będzie miała wierzch wewnętrzny naelektryzowany, drugą zaś zewnętrzny, gąteczka ta przyciągnioná i potem oddaloná od iednéy, będzie równie takżé przyciąganá i oddaloná od drugiéy, i biegać tym sposobém pomiędzy niemi będzie do póty, poki obydwie nie utracą Elektryczności. *

Ponie-

* Jlé razy zdarzyło mi się tu mówić o naelektryzowaniu wierzchu wewnętrznego, lub zewnętrznego, zawsze rozumiém o naelektry-

Naele-
ktryzowa-
nie kilka
butelek
Leydey-
skich
w pewny
sposób uło-
żonych ty-
lę czasu
potrzebu-
je ilę ie-
dna.

Ponieważ więc butelka Leydeyską naelektryzowanego mieć iednego wierzchu nie może, kiedy z drugiego tylę Elektryczności nie uchodzi, ilę do iednego przybywá, iakośmy wyżey dowiedli tego do-
syć obszernie: przeto stąd następuje, iż
gdy w pewny sposób ułożonych będzie
kilka lub kilkanaście butelek, naelektryzo-
wanie wszystkich, tylę czasu potrzebować
będzie, ilę iedný, sposób zaś ten iest
następujący. Wziąwszy kilka butelek Ley-
deyskich równę wielkości; z tych na-
przód iednę zawiesić na konduktorze ma-
chiny za pręt idący do wierzchu we-
wnętrznego, drugą zawiesić na wierzchu
zewnątrznym pierwszý, trzecią na wierz-
chu zewnątrznym drugiý, czwartą na
trzeciý i t. d. od ostatniý wierzchu ze-
wnętrznego dając komunikacyą do zię-
mi; zobaczymy, iż wszystkich butelek
naelektryzowanie, tylę będzie potrzebo-
wało czasu; ilę iedný; przyczyna tego
bardzo iasną iest: náypierwszý bowiem
butelki wierzch wewnętrzny naelektryzo-
wany byđź nie może, ieżeli z zewną-
trznego równá obfitość Elektryczności nie
wyddzie, lecz wierzch zewnętrzny w tym
przypadku, łączy się z wierzchem we-
wnętrznym drugiý butelki, zaczęm Ele-
ktryczność z wierzchu zewnątrznego pier-
wszý, wchodzi w wierzch wewnętrzny
dru-

zowaniu przy konduktorze komunikującym
z banią szklaną, wydającą Elektryczność do-
datnią.

drugiej butelki, która podobnież naelektryzowana byćby nie mogła, gdyby z swojego wierzchu zewnętrznego równy nie utracala obfitości Elektryczności, lecz komunikując z wierzchem wewnętrznym trzeciej, udziela jej znowu z swojego wierzchu zewnętrznego Elektryczności, trzecia oddaje czwartą i t. d. aż naostatek przez komunikacyą ostatnią oddaje ziemi.

W takowym przypadku elektryzowania butelek Leydeyskich, lubo iak widzimy, iż napełnianie ich elektrycznością tyle potrzebuje czasu iak iednej, atoli tym sposobem nie powiększą się mocy Elektryczności więcej, tylko tyle, ile jej iedna mieścić może; gdyż iak widzimy, każda butelka nie jest naelektryzowana tylko od wierzchu zewnętrznego poprzedzającej, zaczem i skutek, który też butelki razem wydaia, jest równy iednej tylko butelce.

Figura szkła, iakośmy wyżej namienili, wcale nie wpływa do skutków w butelkach Leydeyskich; gdyż szyby szklane kwadratowe zewnątrz i wewnątrz metallém wylepione, i na kilka cali mające wkoło wolnego szkła tak, iak i w butelkach, gdy ieden z wierzchów jest naelektryzowany od maszyny dodatnie, drugi w tymże czasie elektryzuje się odiemnie, a kładąc się w komunikacyi między niemi, wypadaią iskry i sprawuią mocne uderzenie.

P. KINNERSLEY nayıpierwszy był, który

Figura butelek Leydeyskich wcale nie wpływa do skutków Elektryzacyi.

ry podobnych szyb kwadratowych używał. P. FRANKLIN podobne doświadczenia nazywa doświadczeniami szyb czarnoxięzkich, i na tychże samych początkach dał sposób robienia obrazu czarnoxięzkiego: robota tego ciała na tém zawisła, iż obrazem z jednéj i z drugiey strony pokrywają się metal jednakową powierzchnią, szyby zajmujący, i od iednego z tych wierzchow dać się nieznaczna komunikacyą do drugiego; jeżeli więc tak urządzoną szybę naelektryzujemy, na tén czas nieznający podobnych doświadczeń, gdy w jednę ręce tak ją trzymać będzie, że się dotknie palcami komunikacyi idącej do wierzchu odiemnie naelektryzowanego, drugą zaś ręką wierzchu dodatniego, odbierze mocné uderzenie; kto zaś zna sposób postępowania sobie, tén nie dotyka się komunikacyi do wierzchu odiemnie naelektryzowanego idącej: i dla tego chociaż się dotknie wierzchu dodatniego, ponieważ nie ma komunikacyi z drugim wierzchem, żadnego nie uczucie uderzenia, gdyż nie może Elektryczność opuszczać wierzchu dodatnie elektryzowanego, iak tylko nie masz nic takiego, coby wierzchowi odiemnemu nagradzało utratę. Podobne doświadczenia, tak mogą być nateżone co do Elektryczności, iako i w butelkach Leydeyskich; o czem mamy doświadczenie P. DALIBARD, który za pomocą takowey szyby mającej 1200 calow kwadratowych, często-

kroć

króć dziurawił iskrą 100 na raz kart papierowych.

Skutek ten uderzenia w butelkach Leydeyskich znayduie się w saméj meteryi szkła, nie zaś w cieie nie elektryczném otaczaiącym iego powierzchnią; o czém się przekonać można następującém doświadczeniem: nalawszy w butelkę Leydeyską wody, zamiast iey okleiienia innym iakim konduktorem, n.p. opilkami metallowými, iako się zazwyczaj czyni przez komunikacyą drótu do wierzchu wewnętrznego, naelektryzować też butelkę i przelać z niéy do innéy butelki Leydeyskiéy wodę, nie maiący w wierzchu wewnętrznym otaczaiącego konduktora, téy, do którey jest przelaná woda dotknąwszy się, zobaczymy, iż żadnego nie sprawi uderzenia, nalawszy znowu świeżéy wody do pierwszéy i dotknąwszy się iey, uczuiemy zwyczajné uderzenie.

To nas oczewiście przeświadcza, iż gdyby moc uderzenia, znaydowała się w konduktorze tykaiącym się wierzchu wewnętrznego, to jest wody, zapewne taż woda przelaná do innéy butelki sprawiła by uderzenie; lecz ponieważ, iak widzimy, pierwszá butelka wydaie uderzenie, chociaż na nią inná świeża woda naláná będzie, stąd się pokazuie, iż skutek iey nie gdzieindziéy ukryty znayduie się, iak tylko w saméy powierzchni szkła, konduktor zaś każdy też otaczaiący nie na co innégo zdaie się być potrze-

Moc Elektryczności nie w konduktorze wierzchu butelek otaczaiącym, lecz w saméj meteryi szkła jest zawartá.

trzebny, iak tylko, ażeby z całej téjże powierzchni szkła zgromadzić całą siłę Elektryczności w punkt ten, który się podobą. P. WILCKE nie mniéy przekonywającém doświadczeniem dowiódł nam téj prawdy, kiedy bez pomocy żadnego ciała nieelektrycznego otaczającego tak wierzch wewnętrzny, iako téż i zewnętrzny, potrafił naelektryzować szybę: to zaś uczynił następującym sposobém. Przyprowadził do konduktora ciało nieelektryczne bardzo zakończone, i naprzeciwko tego kolca osadził drugi na cał od pierwszego odległy komunikujący z ziemią: pomiędzy temi dwiema kolcami trzymał szybę, i posuwał ją między niemi tak, ażeby różne części szkła znajdowały się naprzeciwko tych kolców: to uczyniwszy spostrzegł, iż iedna strona téj szyby miała Elektryczność dodatnią, drugą zaś miała Elektryczność odiemną tak, iak pospolicie bydz powinno, gdyż odosobniwszy dwoie ludzi, których ieden téż szybę położył na dłoni ręki, drugi zaś wierzchem podobniez ją ręką przycisnął, skoro tylko tych dwóch ludzi uczyniło między sobą komunikacją przez podanie sobie drugiey ręki, odebrali natychmiast uderzenie takie, iakie było, gdyby szyba za pomocą ciała nieelektrycznego przylgłego naelektryzowana była.

Uderzenie. To, cośmy tu tylé razy wspominali
od butelki o mocy uderzenia, które sprawiają w cie-
Leydey- le Człowieka butelki Leydeyskie, potęg
tęj

tęj Teorii wnieść sobie można, iż nie skiey wie-
tylko ieden, lecz kilka lub kilkunastu lu Osobóm
ludzi, gdy staną w kole komunikacyi komunika-
między sobą, iuż to trzymając się za rę- kowane
ce, iuż położywszy ręce iednego na gło- że, albo
wie drugiego, albo wsparłszy się nogą niektó-
iedn na drugim, lub iakokolwiek ina- rym tylko
czy komunikując z sobą, gdy ostatni częściami
dotykać się będzie wierzchu zewnętrznego ciała na-
go, nąypierwszy zaś wierzchu wewnę- szęgo.
trznego, wszyscy w jednym momencie
uczują uderzenie: Elektryczność bowiem
za dotknięciem się wpadając w pierwsze-
go, wchodzi w drugiego komunikuiącego
z pierwszym, z drugiego w trzeciego
i t. d. aż w ostatniego, z ostatniego zaś
w wierzch zewnętrzny, w którym czyni ró-
wnowagę z wierzchem wewnętrznym;
lecz ponieważ ta materya Elektryczności
zawsze sobie obiera takowe miejsca, któ-
re ią nąykrótszą drogą prowadzą od wierz-
chu iednego do drugiego odiemnego: prze-
to i części ciała człowieka komuniku-
jące, té tylko uderzané bywają, które
się na tę nąykrótszą znajdują drodze;
i dla tegoć to trzymając iedną ręką wierzch
zewnętrzny butelki naelektryzowaney, a
dotykając się drugą wierzchu wewnętrznego,
nie czujemy uderzenia, iak tylko
w obudwóch rękach i piersiach, iako
w miejscach nąykrótszych dla Elektry-
czności, trzymając znowu iak pierwey
ręką za wierzch zewnętrzny, a dotykając
sę głową, czujemy uderzenie w głowie

tylko i w jednę rękę, którą czyniła nąykroćszą komunikacją, w drugiey zaś ręce nie czuiemy: uwiązawszy znowu drót u nogi prawey który komunikuje z wierzcchem zewnętrznym i dotykając się wierzcchu wewnętrznego za pomocą drótu także uwiązanego u lewéy, czuiemy tylko uderzenie w obudwóch nogach, nie w rękach ani w głowie, takdalece: że tym sposobem można iedną nogę, iedną rękę, ieden palec nawet elektryzować, nie czuiąc nąymniejszego uderzenia w jnych częściach ciała.

Materyą elektryczną, kiedy nąykroćszą drogę w konduktorach obiera.

Powiedziałem wprowadzić, iż materyą Elektryczności wypadając z wierzcchu dodatniego do odiemnego obiera sobie nąykroćszą drogę, któraby przez konduktora iakiego komunikowała nieprzerwanie z wierzcchem odiemnym, lecz to tylko wtedy rozumieć potrzeba, kiedy dwa konduktory, ieden dłuższy drugi króćszy, są iednakowego gatunku: lecz té jeżeli będą różne, toiest, ieden lepszy nad drugiego, natenczas Elektryczność zawsze za lepszym udaie się, chociaż dłuższym, a opuszcza króćszy, który nie tak iest dobry w przepuszczaniu iey; czyli Elektryczność udaie się zawsze drogą nąymniejszego oporu, przeświadczyć się o tem można, używszy do przepuszczania Elektryczności z jednego do drugiego wierzcchu dwóch konduktorów różnéy długości a nie iednakowéy dobroci co do Elektryczności, n. p. dąmy komunikacją, od butelki

Ley-

Leydeyskię naelektryzowaną wierzchu zewnętrznego przez krótki drót do wody w naczyniu będącý, rozległý na 3 łokcie i od najdalszego miejsca téż wody; podobnie niech będzie w niej drót zanurzony, którymby się można dotknąć wierzchu wewnętrznego naelektryzowanego: jeżeli w wodę włożymy rękę trzymając ją na przeciwko tych drótów zanurzonych, z których jeden idzie od wierzchu zewnętrznego a drugi od wewnętrznego, i dotknemy się wierzchu wewnętrznego, iskra wypadając z butelki, dać się uczuć przez uderzenie w rękę, przez którą przebiegłszy wpadnie do dróta, który się łączy z wierzchem zewnętrznym: lecz jeżeli do takowej komunikacyi przez wodę, przydamy drugą przez drót iednostayny długi na 6. lub 8. łokci, którego koniec jeden jest złączony z wierzchem zewnętrznym równie iak i ten, który w wodzie jest zanurzony, drugi zaś tego iednostaynego dróta koniec złączwszy z drugim, który także jest w wodzie zanurzony i dotknemy się wierzchu wewnętrznego, postawiwszy tak iak pićwéy, naprzeciwko drótów rękę, zobaczymy, iż w takowym razie żadnego uderzenia nie uczuiemy w rękę; co jest znakiem, iż materya elektryczná, nie przeszła przez wodę, lecz raczej obróci sobie lepszego chociaż dłuższego konduktora, to jest, drót metallowy, po którym z jednego do drugiego przepłynęła wierzchu.

Łańcuch
Czarno-
xiezki.

Tábl. II
Fig. 12.

Na tymto także fundamencie, iż materyą Elektryczności przebiegá raczéy lepszego chociaż dłuższego konduktora, a niżeli krótkiego a nie tak dobrze przepuszczającego Elektryczność, zrobiony jest łańcuch czarnoxiezki, który má tę własność, iż z kilku osób trzymających go przy elektryzowaniu, niektóre tylko odbierają uderzenie. Struktura iego jest następująca. Z drótu miernéy grubości robi się tylé prętów iednakowey długości, ile się podobá, iakoto AB, BE, FC, CG, GD, DH, HE, EI, IK, wszystkie té pręty między sobą łączą się za pomocą kółek iednych metalowych iako A, B, C, D, E, I, K, drugich zaś rogowych, lub innych iakichkolwiek nie przepuszczających Elektryczności pomiędzy dwiema metalłowemi osadzonych iako F, G, H, ieden tego koniec iako n. p. A, komunikuje z wierzchem zewnętrznym butelki Leydeyskiey, drugim zaś K, dotyka się osoba pierwsza na początku stoiąca wtedy, kiedy insi trzymają za łańcuch tak, ażeby między dwiema rękami każdego kółko zostawało iakotó: *ab, cd, ef, gh, i t. d.*; po dotknięciu się náypierwszey osoby prętem K, Elektryczność przechodzi wolno aż do H, i osobóm dwiema, z których iedna się dotyka przy *k*, drugá trzymá *m l*, żadnego nie czyni uderzenia, gdyż mając krótszego i do tego lepszego konduktora, nie przechodzi ani przez náypierwszego, ani też przez drugiego *l m*, lecz w mieyscu H,

natra-

natrafiając na kółko rogowe, przez które wolnego przechodu mieć nie może, opuszcza drogę, któraby ją prościęj prowadziła przez dalsze pręty: i w ręce osoby trzymającej w *k*, i, wpadając iak lepszego chociaż oddalonego konduktora przechodzi znowu wolno aż do *G*, i osobę trzymającą łańcuch *g*, *h*, znowu opuszczają dla kółka metalowego, które téj materji wolny przechód daje, trzymając zaś osobę w miejscach *f*, *e*, znowu dla kółka *G*, rogowego uderzą tak, iak wprzód w miejscu *H*, z miejsca *e*, znowu ma wolny przechód aż do *F*, rogowego kółka, gdzie osobę trzymającą w *b*, *a*, uderzą, i powracają do wierzchu zewnętrznego; oczywiście się tu pokazuje ta prawda, iż materją Elektryczności udać się zawsze drogą náy mniejszego oporu.

Widzieliśmy sposób, który przypadekowi przypisać należy wynaleziony do natężenia wszystkich wzwyż wzmiankowanych skutków Elektryczności przez butelki Leydeyskie, które im są większe, tém mocniejsze ich działanie; ieszcze tu teraz mówić nam nieco trzeba o sposobie, którego Fizycy używają do okazania straszniejszych nad te skutków, niż od iednej tylko butelki Leydeyskiej, toiest, o batteryach elektrycznych, które w rzeczy samej nic innego nie są, iak tylko wielką liczbą butelek Leydeyskich, razem naelektryzowaną, których moc zebraną przez wypadnięcie z wszystkich razem iskry

Battery elektryczną co jest i iak má bydź zrobiona.

Tábl. II.
Fig: 13

iskry elektrycznéy do wierzchu zewnętrznego, znacznieść daleko sprawia skutki, niż pospolicie jedna butelka uczynić zdoła. Fizycy nie zgadzają się tak nad dobiéraniem szkła na batterye elektryczne, iako też i na wielkość naczyń na tén koniec zdalnych; mówią jedni: iż wielkie naczynia mocniejsze wydaia skutki, niż mnieysze. Ja w téy mierze trzymam się sposobu od PRIESTLEIA danego, który mi się zdaie bydź od wszystkich náylepszy. Przenosi on bardziéy małé naczynia nad wielkie, i daie tego przyczynę. Naprzód, iż strata przez pęknięcie od Elektryczności, co się bardzo często przytrafia, lub od innego iakiegokolwiek przypadku, iest daleko mnieyszą, niż wielkich: powtóré, iż naczynia wielkie, koniecznie w proporcyi muszą bydź grubsze od tych, które są mnieysze, grubość zaś szkła bardzo wielką iest zawadą w naelektryzowaniu wierzchu iednego, gdyż moc repulsyi, nie może się wywierać. Elektryczności w wierzchu przeciwnym dla grubości szkła, nie tak, iak w małych, które będąc cienkie, mocniéy się naelektryzować daia. Na tén więc koniec radzi mieć naczynia szklane cylindryczne, iako można widzieć na Figurze na ośm calów wysokie, szerokie zaś na półtrzecia cala, oklejone wewnątrz i zewnątrz tak, ażeby się ieszcze nieokrytego szkła od góry znaydowało na półtora cala, iedno więc naczynie będzie miało pół stopy kwadratowej

towéy okleionégo szkła. Drót metalowy każdego takiego naczynia, który wchodzi do wierzchu wewnętrznego, má na końcu kilka drótów cienkich przywiązanych, które się w kilku miejscach tykają wierzchu wewnętrznego, każdy z nich przechodzi przez srzodek korka zatykającego takowé naczynie, i każdy z nich w wierzchniey części swojej má obrączkę, przez którą przechodzi drót metalowy, mający na każdym końcu gąleczkę, ieden z tych prętów służy dla iednego rzędu takowych naczyń, komunikacyą pomiędzy temi prętami daie się przez łańcuch, który się kładzie albo na wszystkich, kiedy chcemy całą batteryą elektryzować, albo téż na tylu rzędach, ile się podoba, kiedy nám tylko pewnéy części potrzeba szkieł naelektryzowanych. Wszystkie te szkła wzmacniające Elektryczność powinny byđż ułożone w skrzyni, która má dna całego powierzchnią okrytą blaszką cynową i opiłkami metalłowými posypaną, od dna nawylót przechodzić powinien drót metalowy zakrzywiony, z tym drótem który się łączy z wierzchem zewnętrznym całej batteryi komunikuje się wszystko, cokolwiek wystawić chcemy, na moc Elektryczności w wierzchu wewnętrznym zawartéy. Z urządzonych takowym sposobem szkieł wzmacniających, do których wierzchu wewnętrznego od konduktora, który przy maszynie elektryzujemy, daie się komunikacyą przez

przez drót metalowy, za którego pośrednictwem naelektryzowaną batteryą, czyni skutki takowe, iakich żadne ciało, iak nam do tych czas z doświadczenia wiadomo, nie okazuje przekonywamy się, iż materyą Elektryczności jest materyą szczególną, materyą swojego rodzaju, gdyż skutki téy, różnią się od skutków wszystkich innych ciał dotąd nam znaiomych. Ażebyśmy się zaś tem dokładniéy o tém przeświadczyli, przytoczę tu niektóre skutki, które za pomocą iednéy butelki Leydeyskiey czynioné byđź nie mogą, lecz wyciągają znaczniejszey mocy Elektryczności, toiest: batteryi elektrycznéy.

Topienie
metallów.

Jeżeli przez cienki bardzo drót, na którego iednym końcu wisi ciężar n.p. funta 1. i od tego idzie komunikacyą do wierzchu zewnętrznego, przepuścimy iskrę z batteryi elektrycznéy znaczney wielkości, zobaczymy, iż ten drót w czasie przepadającego przez niego elektrycznéy iskry rozpalą się do czerwoności, rozpalony przez ciężar wiszący przydłuży się na kilka cali, albo jeżeli jest zbyt wielką iskra, dla mocnégo ciepła, topi się i urywa: że zaś przydłużania się takowégó drótu lub urwania się dla wielkości iskry, przyczyną jest ciepło, to łatwo okazać, przewłókszy go przez rurkę prochém napa-kowaną, albo tylko w sám papier go obwinawszy; zobaczymy, w pierwszym przypadku natychmiast zaięć się prochu, w dru-

w drugim przepalenię papieru. P. FRANKLIN uważając topienie się metallów za pomocą Elektryczności, iuż to iakośmy powiedzieli, przez cienkie dróty, iuż przez bite listki metallów iskry przepuszczając, rozumiał, iż takowe topienie działo się na zimno: lecz przekonawszy się potém rozlicznemi w téj mierze doświadczéniami, iako widzimy przez zapalenie prochu i t. d. zapewnił się, iż to topienie pochodzi od ciepła istnego Elektryczności, które wtedy tylko okazuje się, kiedy iey tak znaczna jest mnogość, a konduktor, przez który przechodzi tak jest szczupły, iż dla téy iego szczupłości zgęszczać się musi; i dla tego to grubszy drót przez któréń taż sama przechodzi iskra, żadnego nie daie znaku ciepła dla obszérności miejsca w massie iego, przez którą wolno sobie płynie. P. KINNERSLEY zrobił w téj mierze bardzo piękne doświadczénie za pomocą narzędzia, które náypierwé wynaláźł i nazwał go Termometrem powietrza elektrycznym, które iest arcy czułe na náymniéysze ciepło w powietrzu od iskry elektrycznéy przepadaiącéy sprawione, i które nás zapewnia oczewiscie, iż ogień elektryczny w pewnych przypadkach czyni częstokroć náygwałtownieysze ciepło: narzędzie to bardzo dowcipné iest następujące: AB iest rurka szklanná długá na calów 11, a szeroká na cal 1, mającá oprawę mosiężną przykitowaną na obudwóch końcach z wierzchem i dnem

Termo-
metr po-
wietrza
elektry-
czny.

Tabl. II.
Fig. 14.

CD,

CD, któreby się tak dokładnie szrubowały, ażeby nąymniejszego przechodu powietrze mieć nie mogło, w samym szrodku dna D, jest szruba przechodząca przez postument drewniany E, dróty FG, służą do przejścia Elektryczności z jednego w drugi. Drót G, przechodzi przez postument aż do miejsca H, i może być podwyższony lub niżony za pomocą szruby. Drót F, może być odjęty, a na jego miejsce haczyk I, wkręcony, K jest rurka cienka z obudwóch końców otwarta, osadzona w rurce mosiężnej która się wkręca w wierzch C, ten spodni koniec zanurzony jest w wodzie zafarbowanej będącej na dnie rurki większej AB. Do wierzchu rurki K, przyprawia się za pomocą kitu iakową dekoracyą, na przykład głowy mającej na boku w miejscu a, otwór komunikujący z rurką K, na tej rurce K bydl powinién jeszcze drót nakształt pierścienia opasującego też rurkę w koło, i utrzymującego się na każdym wyżey lub niżey posuniém miejscu, ciężar M służy do ciągnięcia prosto na dół tego wszystkiego, co się w rurce AB, zawiesi na haczyku I. Potrzeba nadąć powietrza przez rurkę K, w drugą AB tyle, ażeby podniosło przez, swoją sprężystość kolumnę wody zafarbowanej w rurkę K, aż do c, n.p. ił w miejscu tém naznaczyć posuwając drót b do równi téżże kolumny: ten Termometr tak urządzony ze wszystkiém będzie do użycia. Tym sposobém doświad-

czono, iż gdy odosobniony stał na ciałach z natury elektrycznych z łańcuchem N do konduktora komunikującym, i tak stojąc mocno i przez długi czas był elektryzowany, żadnego nie dawał znaku rozrzedzonego powietrza; co się okazuje, iż materyą elektryczną będącą w stanie spoczynku, nie więcej ma ciepła jak powietrze, albo inne jakiekolwiek ciało, w którym się znajduje.

Gdy dróty F i G, były tak zbliżone do siebie, iż się wzajemnie tykały, chociaż przez nie iskra przepuszczona była, z bateryi mającej okrytego szkła 30 stóp kwadratowych, najmniejszego atoli rozrzedzenia stopnia nie okazało powietrze zawarte w rurce AB; co nam poznać dało, iż dróty, gdy są przygrube, najmniej się nie rozgrzewają przez iskrę przepadającą.

Lecz gdy dróty będą oddalone przynajmniej na dwa cale od siebie, iskra elektryczna z niewielkiej butelki Leydeyskiej przeskakując z wierzchniego w spodni, rozrzedza powietrze bardzo znacznie; skąd się zdało, iż Elektryczność przez swoje gwałtowne wzruszenie wznieść może równie ciepło tak w samym sobie, iako też i w powietrzu. Tym sposobem poznać można podług podwyższania się wody farbowanej w rurce mniejszej, uważając wysokość iędy nad drótem opasującym stopień rozrzedzonego przez ciepło powietrza, które jest arey znaczne,

czne, gdy wiele szkieł wzmocniających używamy.

Podobnymże sposobem to, cośmy wyżej powiedzieli o drócie cienkim metalowym, przez natężoną Elektryczność mogącym być stopionym, dzieie się także na igle żelaznej kończystej, przez którą przepuściwszy iskrę z baterji elektrycznej mającej przynajmniej ze trzydzieści stóp kwadratowych okrytego szkła, widzieć się dale oczewiście stopiony tężże koniec, reszta zaś cała niebieskim kolorem powleczoną.

Odbicie
druku na
płótnie.

Nie mniej i w tém piękny skutek Elektryczności okazuje się, gdy litery świeżo attramentem drukarskim czarnym na kawałku papieru wybite pomiędzy dwie szklanne tafelki osadzone tak, iż w tyle listek cienki metalu, z przodu zaś na litery płótno białe położone zostanie; gdy w tak ściśnionych tafelkach iskra wielka elektryczną przez metal tam znajdujący się przepuszczoną będzie, natychmiast wszystkie litery odbite wspak na płótnie zostaną.

Rozcieki
przez cie-
pło od i-
skry ele-
ktrycznej
pocho-
dzą-
ce w wy-
zięwy o-
bracają
się.

Każdy tu uważając z poprzedzających doświadczeń tak gwałtowne ciepło, które iskra elektryczna sprawia w przechodzie swoim przez rozmaite ciała twarde, wnieść może, iż to tém bardziey na ciała płynne działając przez moc swoją, w sprężyste wyzięwy je obraca; o czém nas następujące uczy doświadczenie. W rurkę szklaną A, wlawszy nie zupełnie wody w szrodku z obudwóch końców u-
twier-

twierdzić drót metalowy C i D, oddali- Tabl. II.
wszy ię od siebie na iednę lub dwie li- Fig. 15.
nie, przez té przepuszczając iskrę ele-
ktryczną dosyć nie wielką, zobaczymy, iż
w tym momencie woda w wyzięwy przez
ciepło obróconą, będzie przyczyną pęknie-
nia szkła i na tysiąc rozpięrczchnienia go
kawalków. Taż sama iest przyczyna, gdy
przez karty przepuszczamy iskrę, té w miey-
scu przeyscia téyże iskry elektrycznéy prze-
dziurawienie okazują. Lubo bowiem té,
gdy są dobrze wysuszone, należą do ciał
nie przepuszczających Elektryczności; atoli
z tém wszystkiém w stanie swoim zwy-
czaynym zostając, mają wiele części wo-
dnych do części swoich z natury elektry-
cznych domieszanych. Woda więc ta przez
ciepło iskry elektrycznéy w wyzięwy obró-
coną, działa mocą sprężystości swoiey na
części z natury elektryczne, obwiiające ię,
które pękając i mieysce czyniąc wyzię-
wóm, dziurawienie w takowym razie oka-
żują.

Wiemy, iak natężonego potrzeba sto-
pnia ciepła działając zwyczajnym sposo-
bém, ażeby metalle lub inné ciała w wa-
pno lub szkło obrócić; ten skutek za po-
mocą batteryi elektrycznéy kilkadziesiąt
stóp kwadratowych szkła okrytego ma-
iacéy momentalnie sprawiony bydź mo-
że: niech bowiem przez drót cienki me-
talowy, lub listek złota pomiędzy dwa
szkła umieszczony iskra elektryczną prze-
puszczoną będzie, w pierwszym przypád-
ku

Natężoną
Elektry-
czność
w wapno
i szkło
odmiénia
ciała.

ku drót tak spalony zostanie, iż się cały pomiędzy częściami tego związku zerwie i w ziemię się popielatą obróci, w drugim w czerwoną, listki te złota mocno pomiędzy dwa szkła C, D, ściśnięte być mają i szrubą przykręcone; na końcach dla komunikacji z obudwóch stron wypuszczają się listki cyny bitey G, H, z których jedna z wierzchem wewnętrznym bateryi, drugą z zewnętrznym komunikuje, w czasie przepadania iskry pospolicie szkła ściskające listek złota pękają dla w wyziwcy przez moc ciepła obracając się złota. Widzieć częstokroć można też złoto stopione, i w materyi szkła tak mocno utkwione, iż ani dobyte być nie może ani likwory nąymocniejsze działać na niego nie mogą. Jeżeli iskrę elektryczną przez metalle polerowane przepuścimy, widzieć nam się dadzą na powierzchni miejsca tego, które jest nąypierwéy uderzané w srebrze czárne, w mosiądzu mienione naksztalt tęczy plamy okrągłe; co oczewiście pokazuje się tém doświadczeniem dzielność i moc Elektryczności, która będąc natężoną w wapno obraca srebro, a mosiądz w szkło.

Ażeby iakie ciało palné zapalone zostało, potrzeba koniecznie, ażeby materya
 Jak się czyni ciało ciepła w niem ukrytą, iakimkolwiek bądź zapalanie, sposobem poruszoną została i wydobytą, inaczey ciało zapalone być nie może. Są Elektryczność ciała mające tak znaczną część materyi do tego ciepła, iż nie wielkie działanie iakowéy przy-

Tabli II.
 Fig. 26.

przyczyny na tęż materią w częściach ie-
go zawartą dostateczne jest do porusze-
nia i wydobyć się ię; są i one, które dla
szczupłości materji ciepła, ały były
zapalone, niezmiernie gwałtownego potrze-
bują wzruszenia téż. Elektryczność przez
swój wolny przechód przez cząstki ciał,
czyli masę całkowitą dla swojej gwał-
townej szypkości, a zatem mocnego ude-
rzenia jest jedną z przyczyn czyniących
toż poruszenie w ciałach materji ciepła i
wydobywania téż. Ta jeżeli działa na
ciała mające znaczną obfitość téż ma-
terji, nie wielką iskra wpadająca, do-
stateczną będzie do zapalenia: jeżeli zaś
moc swoją wywierá na takowe, które
też materji dosyć znacznej wielości
nie mają, natenczas Elektryczność nie zbyt
natężona, żadnego skutku uczynić nie zdo-
ła, ale bardziey natężoną byź musi: że
zaś znáyduie się wiele bardzo ciał, któ-
rych nawet przez náybardziey natężoną
Elektryczność zapalić nie możemy, to
przypisać musimy szczupłości materji cie-
pła niezmiernie wielkiego wzruszenia po-
trzebującej, której iskry Elektryczności
naszych machin chociaż náymocniejsze
poruszyć i wydobyć nie mogą.

Zdawać się tu będzie rzeczą zape-
wnie przeciwną, iż Elektryczność jest
w stanie kalcynować náytwarsze metal-
le, które w częściach swoich daleko mo-
cniejszego potrzebują poruszenia i wydo-
być się materji ciepła, aniżeli inne cia-
ła

przykła-
dą, i dla
czego ie-
dne ciała,
w wapno
lub szkło
odmienia
kiedy
drugich
nie zapá-
lani roz-
grzewá.

ła palné zapálat, właśnie tak, iak gdyby muiyszego ognia stopnia potrzeba, ażeby żclazo przez ogień w wapno obrócić, a żeli spiritus zapalić: lecz ieżeli uważymy to, cośmy iuż wyżej powiedzieli, iż ażeby iskra Elektryczności pomienioné skutki ciepła, gorąca, topienia lub zapálenia wydawała, nie dosyć iest, iż w szklách wzmácniających zgészczona byđ musi, ale nawet w ciałách tych, przez które przechodzi, zgészczac się ieszcze powinna, to zaś zgészczanie nie inaczej się dzieie, iak tylko za użyciem ciał bardzo szczupłych; dla tegoć to taż sama iskra elektryczná topiącá drót cienki metalowy i w ziemię go obracaiącá bardziej natężoną iest, iak gdy przez inną grubą masę ciała zapalić się mogącego, albo kiedy przez tenże sám drót znaczniejszy grubości przechodzi. Materyá bowiem Elektryczności w pierwszym przypadku dla szczupłości dróta scisnioná i nie iako w muiysze mieysca zebraná byđ musi, w drugim zaś mając dla siebie obszérniejszy kanał bez potrzeby skupienia się w nim, płynie sobie taką gęstością, iaka iey iest naturalnie właściwą; dziwićemy się więc nie powinni, dlączego iedné ciała kalcynowac może, kiedy drugich ani rozgrzac, ani zapalić nie zdoła, albo teź samé, które wprzód kalcynowac mogła, gdy ich rozmiar iest w grubość powiększony, zádného na nie skutku wywierac się nie zdaie.

Ciała, które zapalone byđ mogą za po-

pomocą Elektryczności są wszystkie te, które, iakom już powiedział, nie wielkie-
 go potrzebują poruszenia materyi ciepła i wydobycia tężu, ażeby nam się pod postaćią płomienia okazała, iako to spiritus; ten będąc zimny, większy, potrzebuie iskry elektryczney do zaięcia się, gdy zaś jest cokolwiek zagrzany, nie wielką iskra elektryczną dostarczająca jest do zapalenia go. P. FRANKLIN w Filadelfii za pomocą wody wykonał to doświadczenie z jednego brzegu rzeki na drugą, przepuszczając iskrę elektryczną, która nazad powracając zapaliła spiritus: to doświadczenie uczynił następującym sposobem. Zasadził w wodzie z każdéj strony rzeki brzegu pręt metalowy, ieden naprzeciw drugiemu będący, iednego z tych prętów koniec zakrzywiony był i od niego wisiła gąłka metalowa, pod którą wodległości kilku linii znaydowało się naczynie spiritusém napelnione, z drugiego zaś brzegu téj rzeki znaydowała się butelka Leydeyska, od której wierzchu zewnętrznego szła komunikacya długa przez drót pod nad wodą na drugi brzeg rzeki, która do rękoieści naczynia spiritus w sobie utrzymującego przytwierdzona była, w takowym stanie, gdy wszystko było; P. FRANKLIN naelektryzowawszy butelkę Leydeyską, dotknął się pręta żelaznego stojącego w wodzie, i w tym momencie iskra elektryczna przeszedłszy przez wodę aż do pręta stojące-

Zapalenie
 ciat przez
 Elektry-
 czność.

Tabl. II.
 Fig. 17.

G

go

go na drugięj stronie, od tego do gát-czki na niem wiszące, od téj wpadaiać w spiritus pod nią utrzymywany, zapaliła ténże, a wchodząc do rękoieści naczynia po drócie tam przymocowanym, wróciła się iak zwyczajnie do wierzchu zewnętrzńego téjże butelki.

Za pomocą iskry elektrycznéj dosyć słabéj, może ieszcze bydź Fosfor Angielski zapalony, którego kawatek osadziwszy na końcu drótu, i przez masę iego iskrę przepuściwszy, zaraz zapalony zostanie.

Powiedziałem wyżéj, iż proch w papier obwiniony, przez którego szrodek drót cienki metalłowj przeciagniony iest, gdy iskra przechodzącą rozpalą drót, proch się zaymuie. Lecz iest ieszcze inny sposób zapalenia prochu za pomocą saméj iskry elektrycznéj, masę prochu przechodzącéj. Tén zaś iest następuiający. Rozciera się mialko proch i ubiia się mocno w ładunku, przez szrodek tego z obu dwóch końców daia się dwa dróty dosyć grube tak, ażeby od siebie na dwie lub trzy linie oddalone były, iskra elektryczną przepuszczoną z butelki Leydeyskiej przeskakuiąc z jednęgo drótu na drugi, zapalą proch i z trzaskiém ładunek rozrywá.

Świeca świeżo zgaszoná tak, iż ieszcze dymy wydaie, gdy przez téż dymy iskra z butelki Leydeyskiej przepuszczoną zostanie, natychmiast się znouu zapala, kolo-

lofonią suchą, nasienie babi mur (Lycopodium) zwane, także za pomocą Elektryczności zapalone bydy mogą; gdybyśmy zaś byli w stanie bardziej natężoną uczynić Elektryczność, spodziewaćby się zapewne potrzeba, iżbyśmy ciała daleko mocniejszego materji ciepła poruszenia i wydobyć potrzebujące za pomocą machin elektrycznych równie tak zapalać mogli, iak te, z których materjy ciepła łatwo bardzo wydobyć bydy może.

Z działania Elektryczności na ciała nie żyjące wnieść sobie teraz możemy, iak nie mieć gwałtowne skutki wywierać musi na machinę ciał żywych; iakóż w samej rzeczy, doświadczenia wielorakie w tej mierze uczynione gwałtowną moc ię okazują we wszystkich zwierzętach i człowieku samym, gdy zbyt mocno natężoną przez masę ich ciała przepuszczamy, skutki te nie inne wcale są, iak tylko śmiercią zawsze grożące; i lubo sposobu działania tej materji na ciała zwierzęce wcale nie wiemy, widzimy atoli zawsze, iż słabsze po odebraniu momentalnego uderzenia natychmiast śmierć odnoszą, mocniejsze zaś albo zbyt mocno natężoney wyciągają Elektryczności, i wtenczas nagle wpadając w konwulsyę w tych życie kończą, albo gdy nie jest znacznie natężoną, zostają przez niejaki czas w konwulsyach i z nich powstają. P. PRIESTLEY zrobiwszy znaczney wielkości elektryczną batteryą, wysta-

Elektryczność natężoną zwierzętóm śmierć przynosi.

wiał na moc ięć rozmaitego gatunku zwierzęta, z pilnością uważając skutki, które się w takowych okolicznościach widzieć dawały. I tak zabił szczura iskrą elektryczną, wydobytą z trzech stóp kwadratowych okrytego szkła, zwierzę natychmiast życie utracił w konwulsjach, które po wszystkich częściach jego ciała powszechnie się widzieć dały w momencie uderzenia elektrycznego, po niejakim czasie z wielką pilnością dyssekowany był, lecz żadnej w nim niepostrzeżono odmiany.

Zabił powtórę iskrą elektryczną kota z baterii elektrycznej 33. stóp kwadratowych mający, lecz więcej także w nim nie postrzeżono, iak tylko plamę czerwona na przedniej kości głowy w miejscu, tem, którego iskra elektryczna wpadła, chciano go do życia przywrócić przez rozdęcie mu ptuc, lecz nadaremnie, serce tylko niejakim czas ieszcze biło po odebraniem uderzeniu elektrycznem, lecz respiracya natychmiast ustała.

Zabił powtórnie kota trzy lub cztery lat mającego za pomocą baterii elektrycznej 38 stóp kwadratowych okrytego szkła mający. Przepuściwszy iskrę elektryczną przez głowę do ogóna, w momencie tym kot ow dostał gwałtownych konwulsy w całym ciele, które się cokolwiek uspokoiwszy, po niejakim czasie, okazały się znowu w niektórych muskułach zwłaszcza po bokach, té kończyły się respiracyą arcy

cy trudną z chrapaniem w piersiach. Pięć minut zostawał potem bez wszelkiej respiracyi, po którym czasie powróciła się znowu, lecz arcy prętką i ta trwała blisko przez pół godziny. Nakóńiec kot był w stanie ruszania głową i przedniemi nogami tak, iż mógł suwać się po podłodze, tylnich zaś nóg wcale poruszyć nie mógł, chociaż iskra elektryczna tamtędy nie przechodziła. W takowym stanie zostając, dało mu powtórnie takowąż uderzenie od Elektryczności, które tak, iak pierwsze sprawiło konwulsye gwałtowne; té potem opuściwszy go, nastąpiła respiracya znowu w konwulsyach, w których w czasie jednéj minuty potem życie utracił.

Chcąc jeszcze doświadczyć P. PRIESTLEY na większym i mocniejszym zwierzu skutków Elektryczności z batteryi większey, użył naténkoniec psa legawego wielkości pospolitéj. Tén, gdy został uderzony za pomocą batteryi elektrycznéj 62. stóp kwadratowych szkła okrytego mającý w głowę, w tym momencie wszystkie członki ciała jego wyciągnęły się, upadł w tył i tak leżąc zostawał blisko minuty bez wszelkiego ruszania się, nie dając żadnego znaku życia. Potém okazały się konwulsye w wszystkich członkach, które nie nadto gwałtowne były, złączoné z taką respiracyą, i harczeniem w piersiach. W cztery minuty po odebraniu uderzenia od iskry elektrycznéj, zaczął się ruszać, a w pół godziny chodzić, w tym czasie, wielką

wielką część śliny wypuścić, iako też i z oczów wiele mu humorów wypłynęło, na których sobie nogi położył, chociaż zaś ze wszech miar zdawał się bydź spokojny, nie otwierał atoli oczów cały wieczór, a na zaiutrz pokazało się, iż został zupełnie ślepy, prócz tego zaś zdawał się bydź zupełnie zdrowym. Zabawszy tego psa, examinowano iego oczy, obydwą miały na zrzenicy plamę błękitnąwą, podobną do iakoweyś błonki, wszystkie trzy humory były dostatecznie przezroczyste tak, iak są w stanie naturalnym; lecz błona nazwaną Cornea od Anatomików, była całą białą nie przezroczystą, nakształt chrzastki i mocno zgrubniała. Pies ten oko iedno bardziey miał rażone niż drugie, zapewne dla tego, iż uderzenie od iskry elektryczney bliżey iednego niż drugiego uczynione było.

Podobnież doświadczenia Elektryczności natężoney, za pomocą batteryi 33 stóp kwadratowych mającay okrytego szkła, czynił P. PRIESTLEY na żabach, przez których głowę i całe ciało, gdy przepuścić iskrę elektryczną, wszystkie muskuły natychmiast rozciągnione zostały, i całą dziwnym sposobem zmarszczoną była. Przez przeciąg pięciu minut czasu blisko, nie było widać nąymniejszego znaku życia, i bicia serca nawet czuć nie można było; lecz wkrótce potem dostrzeżono naprzd ruch pod szczeką, potem obydwóch boków, który był złączony

z ru-

z ruchem innych części konwulsyynym, a blisko w godzinę potem powróciły na oko do tego stanu zdrowia, w jakim wprzód przed uderzeniem elektrycznem znaydowały się.

Powrót nazad do życia tych zwierząt i nie szkodzenie im tak zbyt natężonéj Elektryczności, здаie się, iż przypisać należy wilgoci okrywaiący całą powierzchnią ich ciał, która będąc dobrym konduktorem, może przepuszczać wielką część Elektryczności, iakoż podobnie i P. FRANKLIN doświadczył tego, gdy szczura, który był cały wodą zmączany, iskrą elektryczną zabić nie mógł, kiedy nieskropionego natychmiast życia pozbawił.

Takowego rodzaju doświadczenia Elektryczności przez batteryą elektryczną, gdyby na człowieku czynione były, potrzebaly się nieuchybnie spodziewać podobnych skutków, iakié na zwierzętach widzieliśmy. W Roku zeszłym zdarzyło mi się czytać w gazecie du Bas Rhin dosyć smutny przypadek w téj materyi, iż w Francyi kobieta od iskry maszyny elektrycznéj zabita została, lecz iakim się to sposobem stało, nie opisano, bardzo łatwo to atoli bydz może, gdybyśmy do tego znaczney wielkości użvli batteryi. Nie roztropnie się zatem narážać na to, jest zawsze rzeczą niebezpieczną, i czytać w téj mierze można wielu Fizyków, którym przez nieostrożność, nie raz zdarzyło się odebrać tak mocné uderzenie elektryczne, iż w momencie tym wszy-
stkie

stkie zmysły utracić im przyszło; takowe uderzenie z nieostrożności pochodzą; odebrał P. FRANKLIN, PRIESTLEY i innych wielu, którzy wpismach swoich takowe przypadki zdarzające się przywo-
dzą.

Elektry-
czność
nateżoną
żelazu
mocy ma-
gnesowey
udziela i
dyrekcyę
igieł ma-
gneso-
wych od-
mienią.

Miedzy innemi własnościami Elektryczności, jest jeszcze jedna na pierwsze rzucenie oka bardzo zadziwiająca, której przyczyna znayduie się w samem rospaleniu ciał, o którym wyżej obszernie mówiliśmy, toiest: iż Elektryczność nateżoną za pomocą bateryi elektryczney, gdy przez igłę lub drót żelazny przepuszczoną będzie, nadaie iey mocy magnesowey tym sposobem, iż koniec, przez który iskra wchodzi, zawsze jest południowy, drugi zaś, z którego wychodzi, północny; gdyby zaś przez tę samę igłę, na którą tym sposobem działała Elektryczność, albo inną magnesem natartą, tak przepuszczoną iskra elektryczna była, iżby wchodziła południowym, a wychodziła północnym końcem, natén ezas dyrekcyę w tych igielkach odmienioną będzie tak, iż koniec północny stanie się południowym, i przeciwnie południowy północnym. Własność ta, ażeby się tém lepięy okazała, igły lub dróty, które albo magnesować za pomocą Elektryczności chcemy, albo magnesowanym dyrekcyę odmienić, tak mają bydź w czynieniu tego doświadczenia ustawione, iżby koniec jeden na północ, drugi na południe

ludnie obrócony był, gdyż obrócone na wschód i zachód, tak mocnego jak w pierwszym położeniu nie okazują skutku. Zastanawiając się nad takowem działaniem Elektryczności, zdaie się, iż w téj mierze ma coś wspólnego z magnesem, który podobnież tym sposobem działa na żelazo iak i Elektryczność, lecz zważywszy sposób działania obydwóch, przekonac się można, iż Elektryczność w tém tylko ma własność wspólną z magnesem, iż jest okazją zbierania się magnetyzmu z całej massy żelaza w jeden punkt przez nadanie materji magnesowéj ruchu, nie zaś przez udzielanie magnetyzmu z własnych swoich części. Ażeby w téj mierze tém dokładniéj własność ta Elektryczności magnesowania zrozumiana była; zważyć nam tu potrzeba całe działanie magnesu, równie iak i działanie Elektryczności na żelazo, dlaczego umyśliłem tu położyć następującą Teoryą, którą Epinus przez długie doświadczenie utworzył.

Naprzód. Ziemia jest wielkim magnesem.

Powtóre. Znáyduie się materjá subtelna nazwaná materjá magnesu, mającá miejsce w każdym gatunku żelaza, jest od wszystkich iego części równie wszędzie przyciąganá, a zatem równie rozproszoná po całej tego massie, chyba iżby nastąpiła iakowá przyczyna, któraby większą mocą, niż attrakcyá żelaza sprawiła

Teoryá
magnety-
zmu i Ele-
ktryczno-
ści.

wiła nierówność materyi magnesowéj w częściach iego.

Potrzenie. Jlość ta naturalná materyi magnesu zawartego w kawałku żelaza, może byđż tak poruszona, iż w jednym mieyscu bardziey niż w drugim zgęszczona będzie, lecz żadną siłą dotąd nam znaiomá ani odebraná, ani dodaná byđż nie może tak, iżby żelazo zostawało w stanie dodatnim albo odiemnym, i to to jest, czém się różni magnetyzm od Elektryczności.

Poczwárté. W żelezie miękkim materya magnesu w częściach iego zawartá siłą dosyć mierną, bardzo łatwo poruszona byđż może, takdalece: że gdy to albo jest wykierowane równolegle, albo obrócone ku polóm magnetycznym nabiera natychmiast własności magnesu. Materya bowiem iego magnetyczná jest przyciągana lub popychana z jednego końca w drugi dopóty, póki zostaje w tém samym położeniu, i tym sposobem koniec jeden staie się dodatnie, drugi odiemnie magnetycznym. Własność ta magnesu natychmiast ustaie, gdy żelazo obrócone zostanie ku wschodowi i zachodowi: magnetyzm bowiem iego uktáda się znowu do równowági tak, iak przedtém.

Popiąté. Jeżeli zaś żelazo jest zahartowane iak stál, trudniéy jest poruszyć w niem materya magnetyczná: potrzeba bowiem siły daleko mocniejszey, niż jest magnetyzm ziemi, do iey porusze-

szęcia, gdy zaś raz będzie popchniętą z jednego w drugi koniec, nie łatwo ięć będzie powrócić się nazad, dla tęycito przyczyny stół magnesowaną staie się dłu- go trwałym magnesem.

Poszósté. Gwałtowné ciepło rozszerza- iąc całą masę żelaza, i oddalając części iego wzaięmnie od siebie, ułatwia przechód materyi magnetyzmu, która się układając w równowagę, czyni, iż stół powraca do stanu tego, w jakim przedtem zostawała.

Posiódme. Stół nie magnesowaną, gdy będzie w takowém położeniu, w jakim się znayduie magnes co do dyrekcyi po- lów magnesowych zięmi, i w tym stanie rozgrzaną i nagle ochłodzoną, staie się trwałym magnesem: przyczyna tego iest, iż w tym czasie, kiedy stół rozpaloną by- ła, ilość naturalną materyi magnetycznéj łatwo bardzo poruszoną i popchniętą z je- dnęgo w drugi koniec bydz mogła przez moc magnetyzmu zięmskięgo, lecz zahar- towanie i zgęszczenie raptowné pochodzą- cę od nagtęgo ochłodzenia utrzymało ią w jednym końcu nie dając wolności do powrotu na dówné swoie miejsce.

Poósmé. Przez gwałtowné wibracye czę- stek stali mocno młotami bitęy i położonęj równolegle do polów magnetycznych zię- mi tak cząstki ięć od siebie się oddalają, iż przez moc magnetyzmu zięmskięgo po- zwalaiają przechodu z jednęgo końca w drugi pewnęj części magnetyzmu, który przez skupienie się części po przestaniu wibracyi
tak

tak mocno jest utrzymywany, iż stół takową trwałym stanie się magnesem.

Podziwiałe. Iskra elektryczną przechodząc przez igłę ustanowioną w podobnym iak wyżej położeniu, rozszerzając ięć cząstki przez ciepło, dla téy samę przyczyny odmięnia ią w magnes, nie udzielać ięć magnetyzmu, lecz przez poruszenie ułatwiając moc magnetyzmu ziemskiego do przeciagnięcia magnetyzmu igły z jednego końca w drugi.

Podzięsięte. Nie masz zatem więćey magnetyzmu w kawałku stali magnesowaney iak przedtę, gdy ta była w swoim dawnym stanie. Jlość tylko ięć naturalną z jednego mieysca w drugię przeniesioną czyli popędzoną została. I dla tegoćto iedén kawałek stali magnesowaney odmięnić może tysiąc innych nie magnesowanych w magnes, nie utraciając náy mniejszey rzeczy z własnego magnetyzmu; nie sprawia ona bowiem innęgo skutku, iak tylko, iż tén porusza i przenosi z jednego mieysca w drugię. Z tego wszystkiego iasnie poznać można, iż magnetyzm i Elektryczność żadnego związku z sobą nie mają, i że rodzenie się pozorne magnetyzmu przez Elektryczność, nie pochodzi tylko z ułatwienia ruchu materyi magnetyczney do przeniesienia się z jednego końca w drugi.

Co są Elektryczności?
ktrometra?

Jak skutki materyi elektryczney są zadziwiałące, iak w niektórych okolicznościach gwałtowne i straszne, iak własności ięć szczególné i różniące ią od innych

ciał widzieliśmy wyliczając wszystko to, cokolwiek w tym działaczu natury ną-bardziej interessującego bydz się zdaie.

Ażebym zaś nic takowego nie opuścił, cokolwiek w téy rzeczy potrzeba wiadomości wyciąga, mówić mi ieszcze przychodzi o Elektrometrach, których znaomość iak iest koniecznie każdemu w téy nauce pracującemu potrzebna, każdy ła-two uzná, gdy się nad tém zastanowi, iż częstokroć pomysłność wielu doświad-czeń z Elektrycznością nąwzięcý od tego zależy, ażeby pewną miarę téy materyi zgromadzić, czyli to na ciała iakowé, elektryzując ie dodatnie lub odiémnie, czyli też zbieraiąc iá w butelki Leydey-skie lub batterye elektryczne, ile że ni-gdy się zapewnić nie można o pewném i statém Elektryczności natężeniu; iak zaś w téy mierze w różnych okoliczno-ściach różná odmiana zachodzi, okazało się iuż wyżéy, kiedy mowa była o ró-żnych odmianach powietrza, które iak-ośmy widzieli działaiąc na Elektry-czność, moc iéy albo powiększaią, al-bo iá znacznie osłabiaią; ażeby zatém pewnym bydz można o natężeniu Ele-ktryczności w naszych machinach, aże-by podług różnéy potrzeby ráz zbyt-nie natężoną, drugi ráz słabszą mieć mo-żna, ażeby nakoniec rozeznac mó-żná różny gatunek Elektryczności, czyli iest dod tnia, czyli odiémná, Fizycy na ten koniec wynaleźli sposoby, któremi
Ele-

Elektryczności miarę, jeżeli niedokładnie, przynajmniej w niektórych okolicznościach dosyć wiadomą mieć można, i narzędzią na ten koniec służące nazwali Elektrometrem. Elektrometr zatem nic innego nie jest, tylko narzędzie, za pomocą którego, dowiadujemy się o natężeniu i gatunku Elektryczności w ciele iakowem zgromadzonem.

Elektrometra mają sobie nazwiska nadane od swoich wynalazców, i te są różnego gatunku.

Elektrometr P. CANTON nic innego nie jest, iak tylko dwie gąteczki wielkości grochowego ziarna gładko utoczone z drzewa korkowego albo z drżenia bżowego zawieszane na nitkach lnianych bardzo delikatnych: te wkładają się w puzderko, i z niego się w potrzebie doświadczenia wyymiają, które bydyć powinno tak długie iak jest długość nitek, ażeby zawsze wyciągnięte w niem znajdowały się, Elektrometr ten jest najprościejszy i bardzo wygodny, gdyż w kieszeń schowany bydyć może, czuły jest na najmniejszy stopień Elektryczności, czyli to zawieszając takowąż gąteczki na ciałach, które elektryzujemy, czyli też dotykając się onychże temi gąteczkami, powtóre, iż odmiana Elektryczności z dodatniem na odiemną, albo z odiemnem na dodatnią, bardzo łatwo za pomocą Elektrometru tego poznana bydyć może: jeżeli bowiem wprzód rozeszły się gąteczki z przyczyny ciała elektry-

O Szklach powiększających moc Elektryczności. III

Elektryzowanego dodatnie, gdy to ciało przechodzi z dodatniego stanu w odciemny, natén czas gąteczki skupiają się także, i znowu się rozchodzą, w ciałach nawet dwóch odmiennie elektryzowanych, użycie tego Elektrometru jest náylepsze.

Potrzeba tego iasniey się dá widzieć, gdy nam przyydzie mówić o doświadczeniach z konduktorami ściągającemi z chmur materią elektryczną, natężenie nawet Elektryczności w butelkach Leydeyskich, z któreimi téżże Elektrometr kommunikuie, lubo niedostatecznie, poznane atoli być może.

P. CANTON tym swoim Elektrometrem wiele pięknych uczynił doświadczeń: za pomocą bowiem iego okazał nam, iż powietrze w izbie, w której elektryzujemy, może być do pewnego stopnia naelektryzowane, i że Elektryczność tę dósć długo utrzymuie w sobie nie tylko w dodatnim, ale téż i odciemnym zostając stanie. To zaś wykonał następującym sposobem: wziął butelkę Leydeyską naelektryzowaną w jedną rękę, w drugą zapaloną świecę, zbliżył chodząc po izbie pręt od butelki idący do płomienia, trzymając go blisko przez nieiaki czas, a sposobem tym ogołociwszy z Elektryczności butelkę wyniósł ją za drzwi, powrócił nazad z tym Elektrometrem trzymając go w ręce i wyciągając ją ile możności jak náydaley od siebie, gąteczki na samym wniściu do izby zaczęły się zaraz

nawzajem oddalać, a w środku rozeszły się na półtora cala od siebie.

X. BECCARIA nie wiedząc o docieczeniu P. CANTON Elektryczności w powietrzu, podobnież czynił w tej mierze doświadczenia z skutkiem pomyślnym. Nie potrzeba tu atoli rozumieć, iż cząstki powietrza samego mogą być elektryzowane, gdyż powietrze jako ciało z natury elektryczne nigdy ani przyjąć ani udzielać Elektryczności nie może, lecz tylko wyziewy, których każdego czasu w niem mniejsza lub większa znajduje się obfitość, jako się już wyżej powiedziało, własność przyjmowania lub udzielania od ciał elektryzujących dodatnie lub odtępnie posiadać mogą.

Struktura Elektrometru, którego l' Abbé Nollel używał, jest następująca: przed dwiema nitkami wiszącymi u konduktora maszyny stoi do pionu postawiona cienka deska w pewnej odległości na cienką G. mającą ku górze w środku szparę, naprzeciwko której stoi lampa zapalona, której światło przez tę szparę przechodząc, pada z cieniem od nitki na papier H, pionowo i równolegle stojący do deseczki G, na papierze tym osadzonym i dobrze utwierdzonym rysuje się półkole mające za promień dwa cienie od nitki padające, półkole to podzielone na równe części okazuje nitki wzajemnie się oddalenie i natężenie większe lub mniejsze Elektryczności. Struktura

ra tego Elektrometru, nie więcej warta, iak samé na konduktorze maszyny zawieszoné nitki.

Elektrometr tén lubo jeszcze nie iest ieden z náydoskonalszych, któryby tak moc i natężenie w różnych okolicznościach okazywać mógł, iest atoli ieden z náydoskowniejszych. AB, iest naczynie wielkie napełnione wodą, w którym iest umieszczona butelka z szkła cienkiego, do wierzchu téy butelki przytwierdza się pręt V, okrągły na linią gruby, a następnę długi, naczynie to AB okrywa się blaszka mosiężną H, mającą dziurę w samym środku, dla tego, ażeby pręt przez tę miał wolny przechód; na wierzchu tego pręta osadza się także blaszka mosiężna okrągła L, dyamentru 14 lub 15 linii, butelka ta z prętem w nięj utkwionym znayduje się zanurzoną w wodzie do téy głębokości, ażeby narzędzie to, nie będąc naelektryzowane, butelka znaydowała się przy samem dnie, nie dotykając się go iednak; ażeby zaś tak butelka iako i pręt zostawały zawsze pionowo, włéwa się do nięj trochę merkuryusza, który dla swoięy ciężkości utrzymuie zawsze butelkę z prętem pionowo. Ponieważ zaś ta butelka pływając w wodzie, nigdyby w środku naczynia nie utrzymywała się, lecz ráz do iednéy, drugi ráz do drugięy zbliżała się strony, dla zapobieżenia téy nieprzyzwoitości utwierdza się na blasze H na krzyż dróty sre-

Elektrometr PP.
d'Arcy i
le Roy.

Tabl. III.
Fig: 19

H brné

brne ciśniuchne, takie, iakich się do mikro-
metrów używá : krzyż tén składá się z po-
dwójno wygięzionych nitek , które w sa-
mym szrodku blachy pomiędzy sobą zo-
stawiając miejsce kwadratowe nieco
większe od dyamentu pręta, pozwalają
wolnego podnoszenia się lub zniżenia
między sobą, bez żadnego znacznego tar-
cia, a z tém wszystkiém bez oddalania
się od szrodka naczynia, wypadá nawet
skutek z własności Elektryczności iuż wy-
żey wiadomy, iż gdy całe to narzędzie iest
naelektryzowane, pręt w samym szrodku
znáyduie się zawsze tych nitek : będąc bo-
wiém równie tak naelektryzowany iak i
oné, oddalá się równo od wszystkich.

Zastanawiając się nad opisaniem te-
go narzędzia, każdy łatwo poznać sku-
tek iego może, uważając zwłaszcza począ-
tek tén hydrostatyczny, iż ciała zanurzone
w wodzie, w ténczas wychodzą na wierzch
albo w niéy toną, gdy podług objętości za-
nurzonych wypchniętá woda lżeyszą albo
cięższą iest; stąd wypadá iż objętość wody
równá objętości butelki i części pręta zanu-
rzonego, gdy się ta blisko dna znáyduie,
wáży tyle, ile butelka, cały pręt i blacha
mała na wierzchu tegoż pręta będącá; za-
czem, ieżeli to wszystko podniesie się n.p.
cál 1, siła utrzymująca w téy wysokości
wyrównywać będzie ciężarowi równemu
objętości wody takiéy, iaká iest grubość
pręta i cál wysokości : objętość bowiem
wody, którą butelka i pręt zastępują, na
tén-

tén czas jest tą ilością zmniejszoną; sposób używania tego narzędzia jest następujący.

Naprzód stawia się na ciele z natury elektryczném, ażeby było odosobnione, i od konduktora do niego daie się komunikacyą, na ten czas iako wszystkie ciała składające ten Elektrometr są nie elektrycznemi, przeto wszystkie przyymią Elektryczność; ponieważ zaś każdemu jest wiadomo, iż ciała mające iednakowy rodzaj Elektryczności odpychają się wzajemnie, przeto i blaszka mała będąca na końcu pręta równie będąc naelektryzowana iak wielką przykrywającą naczynię, w której jest woda, odchodzić od niej musi coraż wyżej, podług większey lub mniejszey mocy Elektryczności.

Ciała naelektryzowane mają tę nieprzyzwoitość, iż przystąpiwszy blisko nich, odbieramy im dosyć znaczną wielość Elektryczności; oczewista więc rzecz jest, iż przystępując do takiego Elektrometru, dla dokładnego uważania w nim skutków podnoszenia się, odbieralibyśmy mu Elektryczność; ażeby więc zapobiedz temu, używa się następującego sposobu: w jzbie, gdzie czynimy doświadczenia z Elektrycznością, stawia się wielką latarnią z lampą, któraby rzuciła światło dziurą na ieden lub dwa Elektrometry postawione, iak widzimy w miejscu K, w tyle Elektrometrów stawiają się ramy Q, których całą część X, jest drewniana, w ra-

Tabl. III.
Fig. 201

H₂

mach

mach tych dać się może otwór czyli okno F, w otworze tym osadzą się szkło, na którym czyni się podział iak náydokładniejszy łuszcem. Potrzeba konieczną iest, ażeby ramy te tak były wystawione, iż by cień pręta na takowe okno padał. Ponieważ zaś to okno iest przezroczyste, wygodnie więc w tyle F, stojąc obserwować można iak náydokładniéy wszelkie odmiany, które ten Elektrometr ponosi. Płaszczyzna bowiem okna stojąc pionowo, równie iak i Elektrometr, czyli raczéy pręt podnosząc się równoległo do téżże płaszczyzny, oczewistą rzeczą iest, iż podwyższanie się i zniżanie cienia, będzie proporcjonalné podnoszeniu się i zniżaniu Elektrometru.

Elektro-
metr P.
LANE.

Narzędzie od P. LANE nazwane Elektrometrem wcale różne iest od tych któreśmy tu opisali, i użytek iego náypryncypalniejszy iest do urządzenia mocy z butelek Leydeyskich, gdy ią przepuszczamy w czasie wyciągający tego potrzeby przez części ciała człowieka, ażeby albo zbyt gwałtowną była, albo też słabszą, podług gatunku choroby. Natężeniem takowém Elektryczności, rzadzi odległość gąłki I, od konduktora, która może być zbliżoną lub oddaloną od niego za pomocą szruby wkręcającej lub odkręcającej ią, podług na równe części podzieloney skale G, Osoba mająca odebrać uderzenie elektryczne powinna trzymać w każdej ręce drót albo łańcuch ieden idący od wierzchu

Tábl. III.
Fig: 24.

chu zewnętrznego butelki Leydeyskiej, drugi zaś od tego Elektrometru. Gdy więc za pomocą kilkukrotnych obrotów kuli lub cylindru szklanych w maszynie naelektryzuje się butelka tyle, ile potrzeba, po dopełnieniu takowej miary, sama z konduktora wypadnie iskra w gąstkę I, z tąd w jedną i w drugą rękę, a potem do wierzchu zewnętrznego powróci. Jeżeli więc gąstka I bardzo zbliżoną będzie do konduktora, natenczas słabiej odbiera się uderzenie: im zaś dalej odsuniętą będzie, tym mocniejsze, tak dalece: iż podług wyciągającej tego potrzeby, za pomocą tego instrumentu udeterminowane być może natężenie Elektryczności. Jeżeli obydwie komunikacje drótów, to jest: jeden od Elektrometru idący, drugi zaś od wierzchu zewnętrznego złączone z sobą będą, natenczas iskra wypadająca, przejdzie sobie przez takowy kanał, nie sprawiając żadnego uderzenia.

Chcąc przepuścić iskrę Elektryczną przez niektóre tylko części ciała Człowieka, potrzeba przełożyć te obydwie dróty na przeciwko siebie tak, iżby jeden na początek, a drugi na końcu tych części znajdował się.

ROZDZIAŁ IV.

O Elektryczności Atmosfery.

Gdyby FRANKLIN, któremu nawięcej wynalazków z dostatecznym ich wytłumaczeniem ta Część Fizyki jest winna, nie

Wynalaz-
ki Fran-
klina.

nie był nam szczęśliwie odkryt natury i własności Elektryczności, zostawilibyśmy jeszcze byli w bardzo szczupłych granicach wiadomości naszych o tęg tak dziwnęj materyi tajemnicach. Lecz w wieku tym, w którym żyjemy, dla wszelkiego rodzaju nauk szczęśliwym, okazał nam wielki ten Amerykanin to, cokolwiek natura szczególniejszego i istotniejszego w Elektryczności przez tyle czasów ukrytego miała. On to jest nąypierwszy, który przez swoje osobliwsze doświadczenia dobiekł materyi Elektryczności powszechnie w wszystkich ciałach ziemię tę składających. On w ciałach z natury elektrycznych różnych dostrzegłszy tęg materyi skutków, okazał nąypierwszy, iż te pochodzą albo od obfitości, albo od niedostatku Elektryczności; skąd nazwał Elektryczność dodatnią i odiemną, iakośmy wyżey widzieli: i tym sposobem ułatwił wiele trudności, które z tęg przyczyny w Europie Fizycy między sobą wszczęli podług różnych mniemań od siebie utworzonych. On nąypierwszy wyanalizowawszy butelkę Leydeyską, dał ięg Teoryą taką, iaką tylko rościagnąć można do wszystkich skutków dotąd nam znaiomych od Elektryczności pochodzących, przepisawszy ięg pewne prawa, właśnie tak proste, iakie zdaie się, iż natura w wszystkich działaniach swoich zachowuje. Teoryą tę widzieliśmy w rozdziale o butelkach Leydeyskich po-
wsze-

powszechnie przyjętą i od wszystkich Fizyków iako na niezawodnych doświadczeniach utrzymaną, których liczbę znaczną powiększył. A nie mając dosyć na dociekaniu działania Elektryczności na ziemi, poszukiwał ię skutków ieszcze w oblęwającej nas atmosferze, gdzie znalazłszy ią, doszedł szczęśliwie, iż pioruny, grzmoty i błyskawice, nie są tylko skutkiem Elektryczności w chmurach zawartę, którą podług różnego stanu między niemi albo między ziemią i chmurami, iest przyczyną wszystkich zdarzających się piorunów, iako okażemy przyszedłszy do tłumaczenia tego. Ażeby na koniec nic nam takowego nie zostawił, coby albo niedoskonałego w téj mierze, albo wątpliwego było, pokazał ieszcze sposób w całej prawie Europie doświadczony ściągania Elektryczności z chmur na ziemię, i ocalenia się od niszczących wszystko piorunów za pomocą konduktorów, o których się niżej powie. I tém samém wyprowadził nas z boiaźni, w której tylé ludzi przez tylé wieków zostawało, dla niepoięcia takowych skutków, i niemożności zapobieżenia im.

Wyliczywszy naygłównieysze wynalazki FRANKLINA, przystąpmy do dalszego poznania skutków Elektryczności w atmosferze, czyli do poznania materii piorunowey, nad której dociekaniem tylé bezskutecznie zastanawiało się wieków, lecz wprzód nim do tego przyjdziemy, umyśliłem tu przywieść mniemania

Wyobrażenia różnych Narodów o piorunach.

nią różnych Narodów i dawnych Pisarzów o t^{em} napowietrznym ogniu.

Skutki piorunów każdego czasu boiaźń sprawiały w ludziach, i zawsze ich interesowały. Nie śmiano naprzód szukać ich przyczyn, lecz zapatrywano się na nie iako na znak gniewaiącego się Náywyższego Jestestwa i karzącego winnych. Odgłos uderzających piorunów i niszczących náywspanialsze i náy mocniejsze budowle; obrócających w perzynę knieie góry Athos daią okropné wyobrażenie władzy rozgniewanych Bogów. * Zawsze to Poetowie w Pismach swoich powtórzali, i utrzymywali powszechną trwogę tego napowietrznego ognia, na ludzkich wyrażoną umysłach. Z takowego rodzaju przesadami, w których zabobon utwierdzał, a od których rządzący nawet Monarchowie podbitemi byli, nie iest rzeczą zadziwiającą, iż boiaźń zatamowała do nauki drogę. KALIGULA, który iawnie pogárdał Bogami, na náy mniejsze bły sknięcie, na náy mniejszy odgłos piorunu przeięty był strachem, i zakrywał sobie głowę, gdy zaś odgłos tén pomnżał się coraż bardzi^{ey}, z pośpiechem uciekał z swoięgo krzesła, i pod łóžko się cho wał. ** Wiadomo iest, iakim strachem napeł-

* Primus in orbe Deos fecit timor, ardua Caelo.
Fulgmina cum caderent, discussaque mœnia
flammis

Atque ignis flagraret Athos. Petron. arbit.

** Sveton in Caligula. Cap. 51.

napelniało woyska Rzymskie bicie piorunów. Samo nawet naśladowanie tego odgłosu dostateczne było sprawić w ich umysłach boiaźń; kotły Parthów, także w duszach Rzymian wzniciły przełęknięcie, iż były iedną z przyczyn zniesienia CRASSA; o czém widzieć można PLUTARCHA w życiu CRASSA. W każdym czasie Rzymianie ci, ktorzy swoją wielkość, do której wygórowali, náywięcej winni byli stałości swojej doświadczoney odwagi, trwali zawsze w tym zabobonie, iż się bali piorunów. Od náypięwszych czasów zaczętey Rzeczypospolitey, w náywiększey woynie gotowymi byli opuścić náypomysłnieysze przedsięwzięcia szczęśliwie zaczęte, ieżeliby przypadkiem na ich roboty spadł piorun: kiedy grzmoty słysząc się dały pod czas ich złożonych seymów, natychmiast ie zaraz przerywali Nadzwyczajny iaki pożar, iaki był tén, ktorzy spalił teatr publiczny pod panowaniem MAKRINIUSZA, którego ani deszcz rzesisty, ani inná woda zgasić nie mogły, i inne tym podobne przypadki źle widziane, a na które zawsze się zapatrywano, iako na skutki zagniewanych Bogów, nie mogły tylko tём bardziey utwierdzać ich w boiaźni i sprawiać przesadóm więkshy kredyt. Było nawet rodzaiem świętokradztwa, gdyby kto był naśladował odgłos białących piorunów, i zmyślał takowe okropne skutki saméy tylko władzy Bogów przyzwoite przez iakowe machi-
ny

ny na tén koniec służące. ALLADES, ieden z dawnych Krolów Latium, jest wystawiony od DYONIZEGO HALIKARNASSA, iako Monarcha śmiały i bezbożny, który za pomocą machin swoięgo wynalazku straszył ludzi błyskawicą i piorunami, przywłaszczając sobie władzę Bogów, którzy się nad nim iawnie zemścili, spuściwszy okropną burzę i rzeczywiste pioruny, rozwaliwszy ięgo dom, i zatopiwszy całą ięgo majątność tak, iż z całą swoią familią nieszczęśliwie zaginał. Przez długi czas potém pokazywano w sąsiedztwie Alby pozostałe reszty domu, tego nierostropnego Króla na brzegu ieziora, które się po zatopieniu ięgo uformowało. * Té same przesady ustanowione u Narodów, z którei ani Grekowie, ani Rzymianie żadnego nie mieli związku, dowodzą nam oczewiście, iż niektóre wyobrażenia biorą swoy początek z tychże samych

* Allades tyrannicum & Diis invisum ingenium, hic quum esset Deorum contemptor machinas excogitavit, quibus fulmina imitarentur, & strepitus tonitruis similes ederet, quibus homines tanquam Deus terrere volebat. Sed quum imbres & fulmina vera magno cum impetu in ejus domum calitus irruissent, & lacus juxta quem habitabat, præter morem redundasset & diluvium fecisset, aquis obrutus cum tota familiâ periit. Et nunc etiam in quadam parte lacu deficiente, quum aquæ recesserunt & ima lacus partes, stant immotæ, atriorum atque cubiculorum ruinæ & domus manifesta vestigia cernuntur. Dionysius Halicarnassius *Antiquit. Romana. Lib. I.*

mych przyczyn naturalnych. W zachodnich Państwach Moskwy mieszkańcy Nowogrodu za Bogów pioruny czcili, dając im postać człowieka w ręce trzymającego i rzUCAjącego zapalony kamień.

Na uszanowanie ich utrzymywali bez przestanku ogień z drzewa dębowego, który, jeżeliby był zgast przez niedbalstwo tego, któremu był szczególnie dozór pilnowania go powierzony, takowy śmiercią karany był. *

Kiedy nauka natury pewną postać brać zaczęła, i bydz podciągnioną pod pewne prawidła dosyć powszechnie od wszystkich przyjęte, szukano tłumaczenia różnych Fenomenów przez porównanie iednych z drugiemi. I tak ponieważ huk piorunów zdawał się mieć iakoweś podobieństwo z podziemnym i głuchym odgłosem dającym się słyszeć w czasie trzęsienia ziemi, dla tego też porównano pioruny z trzęsieniem ziemi, i to jest sposób za którym poszedł ARYSTOTELES. *

Zdania
dawnych
History-
ków na-
turalnych
o pioru-
nach.

Nasladowcy iego, których sobie zachował, oddalili się nieco od iego nauki; powiadaia oni, iż piorun jest to głos czyli trzask (fragor) mający początek od nagłego zapalenia się exhalacyy wewnątrz chmur zawartych, które w nich pękaia, Było

* Ger. Joan. Vossius de orig. & progres. idololat. Lib. 3. C. 8.

** Meteorol. Lib. 2. C. 8.

Było to tłumaczenie Perypatetyków, którzy się zasądzały na tём, iż to zapalenie powinno być przyczyną wielkiego rozrzedzenia exhalacyy, skąd pochodzi głos przenikający zwłaszcza wtenczas, kiedy chmura gwałtownie jest rozrzedzoną. Na dowód tego, przytaczali doświadczenia liścia bobkowego, iałowcowego i inné tego rodzaju, które na ogień wrzucone wydają trzask dla powietrza i wilgoci tam zawartych. Inni którzy do téj dawnéj opinii przywiązani byli, dla tём iasniejszego i dokładniejszego tłumaczenia się dodają, iż exhalacye, które zawarte są w chmurach, nie inné są, tylko cząstki detonujące saletry i siarki; do takowego nowego przydatku w tłumaczeniu przyprowadziły ich doświadczenia Fizyczne czynione z złotem nazwaném (aurum fulminans) i (pulvis tonitruans) złożoném w pewnéj proporcji z saletry, siarki i soli alkalicznój.

Seneka o piorunach, grzmotach i błyskawicach zdać się raczy iak Historyk, nie iak Filozof pisać, opowiada cudze bardziej zdania powszechnie utrzymywane, nie dając swoięgo, a ięzeli się kiedy na nie odważa, to czyni nie dla zbitania innych, lecz dla objaśnienia téj materji tak trudnej i zapełnionej tak różnemi mniemaniami. * Pli-

* Materja ta jest traktowana w Xigdzie drugiey Seneki quæst. nat. od Rozdz. 10. aż do 58.

Pliniusz naturalista, pisząc o ogniach napowietrznych, zaczyna naprzód oddawać choć niewiadomości i lekkowierności swojego czasu, mówiąc razem z pospółstwem, iż może być, iż, z wydziału gwiazdom wyznaczonego spada ogień w chmury, który jest przyczyną huku słyszeć nam się dającego. Podobnie tak, iak żelazo rospalone i zanurzone w wodzie wzbudza burzenie się, sycenie, i czyni iakąś detonacją, po której powstaje dymiący wir. Z podobnego skutku wyprowadzą gwałtowne w powietrzu nawałności *

Widzieć można dalej piszącego tego naturalistę, iak daleko starał się i usiłował dociec poznać ten napowietrzny ogień; przywodzi on tylko swoje mniemania, lecz nie daie żadnego ich tłumaczenia. Powiada, iż może to być, iż przyczyną piorunów jest materya iakowas podnosząca się z ziemi do chmur, która gwiazdy odpycha tak, iż wyżey podnieść się nie może, w ten czas więc utarczka między zimnem i ciepłem, suchością i wilgocią, jest przyczyną tego huku dającego się słyszeć, gdy rozerwają

* Igitur non eam inficias posse in has & ignes superne stellarum decidere, quales sereno saepe cernimus, quorum ictu concuti aera verum est, quando & tela vibrata stridunt; cum vero in nubem pervenerint, vaporem dissonum gigni, ut candente ferro in aquam demerso, & fumidum vorticem volvi. Hinc nasci procellas. Plin. L. 2. Cap. 44.

wszy chmurę, gwałtownie z nięć wypada. Może bydz, iż ta sama materya, któryć cząstki wzajemnie na siebie działają, gdy wypada, zapala, się. Może także nakoniec bydz, iż z uderzenia wzajemnego dwóch chmur wypada ogień tak, iak dwa krzemienie uderzone o siebie wydaia iskry. * Pliniusz podzielił pioruny na trzy gatunki: pierwsze suche, które nie mają mocy zapalenia, lecz tylko suszą i rozwalają: drugie wilgotne, które czernią i znaki powierzchniowe zostawiają bez zapalenia: trzecie iasne i świetne, które są náydzownieysze w naczyniach rozcieki wysuszaia, nie szkodząc nie drzewu i nie zostawiają żadnego śladu swoięy bytności, topią metalle bez uszkodzenia worka, bez stopienia nawet pieczęci na nich wybitey. ** Widzieć można, z dawnych tu przytoczonych

* *Posse & repulsu siderum depressum qui a terra meaverit spiritum nube cohibitur tonare, natura strangulante sonitum dum rixetur edito fragore cum erumpat, ut in membrana spiritu intenta. Posse & attritu dum in præceps feratur illum quisquis est spiritum accendi, posse & afflicto nubium elidi, ut durorum lapidum scintillantibus fulgetris. Plin. C. 45. Libro 2.*

** *Fulminum ipsorum plura genera traduntur. Quæ sicca veniunt non adurunt, sed dissipant. Quæ humida non urunt, sed infuscant. Tertium est quod clarum vocant mirificæ maxime naturæ, quo dolia exhauriuntur intactis operimentis nulloque alio vestigio relicto, aurum & æs & argentum liquatur intus sacculis ipsis nullo modo ambustis: ac ne confuso quidem signo cereæ. Idem Lib. 2. Cap. 53.*

nych Filozofów tłumaczenia, iak wcale wiadomcy nie mieli natury tego Meteoru; ciemne z trudnością rozumiały naznaczanie przyczyn dają nam poznać, iż nie mogąc pojąć iuz to ognia ukazującego się, iuz huku, iuz mocy, którą piorun wywierá uderzając ciała i innych tym podobnych, tłumaczyli się wcale nadzwyczajnie, iuz to przez spadanie z Nieba ognia i zapalanie exhalacyy, iuz przez rozerwanie chmury, z której wypadając dla wzajemnego na siebie działaniá zapalały się i huk wydawały, iuz przez uderzanie się chmur wzajemne, które było przyczyną wydobycia się ognia i t.d. Mniemania takowe lubo iak widzimy, wcale są niedostateczne, i nie przyzwoite, dają nam atoli poznać, iak z wielką pracą i usilnością szukano tego zadziwiającego Meteoru wytłumaczenia skutków, a którego objawienie dzisieyszemu dopiero wiekowi zostawione było. Narody dziś świetlejsze lubo nie mają takowych grubych i mylnych wyobrażeń o tym napowietrznym ogniu, iakośmy w jnnych dawnych widzieli, we wszystkich iednakże jest prawie wrażoną boiaźń tego Meteoru. Ażeby zatem uwolnić się od tak męczący boiaźni, znać koniecznie potrzeba początek piorunów, iakim sposobem formują się w Atmosferze, co to ony są? z jakowey składają się materyi? i. t. d. a to dokładnie poznawszy, dopiero uważać, czyli natura nie dała nam iakowych szrodków do uchronienia się; co ażeby iak náy do-

dokładnię zgruntować, náylepszy jest sposób słakować samę naturę w tym czasie, kiedy około roboty tego meteoru jest zatrudnioná, a zobaczymy, iż im więcéy do nię zbliżać się będziemy, tém mnię niebezpieczeństwa a więcéy sposobów dá się nám upatrywać. Puśćmy zatém iuż tłumaczeniá dawnych, a przystąpimy teraz do tego, które nám dzisieysza Fizyka na doświadczeniach zasadzoná podaie: przekonamy się albowiém, iż natura, ani tak nadzwyczajnych, ani tak szczególnych w działaniach swoich około tego Meteoru nie używá szrodków.

Pioruny
są materią
elektryczną

Zastanówmy się naprzód nad materią piorunów, co one są? czyli iaká jest istota składająca té napowietrzne ognie? a poznawszy tey naturę, łatwo nám będzie wytłumaczyć wszystkie od tego meteoru pochodzące skutki. Lubo niektórzy z dzisieyszych Fizyków zapatrując się na doświadczeniá elektryczne, mieli iakowś podeyrzenie o znáydującę się materii Elektryczności w chmurach, żaden atoli jednakże nie odważał się tego śmiało popierać dla niepodobieństwa które upatrywano, w okazaniu na oko przekonuywających nás dowodów. Náypiérwszy był FRANKLIN, który, iakośmy iuż wyżej powiedzieli, nie tylko, iż wielką liczbą powiększył doświadczeniá Elektryzacyi, ale nawet doszedł tego sposobem równie szczególnym iako i zadziwiającym, iż w chmurach znáyduie się znaczna ilość

łość materji Elektryczności i że tego światła, które my błyskawicą zowiemy, buku i wszelkich innych skutków piorunowych; nie co innego jest przyczyną, tylko materjā elektryczną w mniejszē lub większēj obfitości zebranā; do takowēgo zaś wynalazku przyszedł, naprzód: uważając wszystkie własności piorunów, i postrzegł, iż te same są, które służą Elektryczności; a zatē, iż materjā piorunowā nic innego nie jest, tylko Elektryczność nieporównanie w znaczniejszēj ilości w chmurach, niż w naszych machinach zebranā. Oprawdzie tēy przekonamy się porównywiąc skutki piorunów z skutkami elektrycznemi.

Miał tu doświadczenia kōduktora wystawionego do ściągania z chmur Elektryczności, o którym będzie niżej, z którego iskra w czasie ściągania tēż z chmur, gdy będzie wydobyta, sprawia takowē samo szarpnięcie iakie pochodzi od butelki Leydeyskiej naelektryzowaney. Mówię tu teraz o przypadkach, kiedy spadający piorun z chmury uderza poczęści i nie gwałtownie człowieka, natenczas jeżeli to uderzenie jest takie, iż w czasie tak okropnym zmysłów nie odbiera, albo go nie zabija, człowiek w takowym przypadku, czuie zawsze albo w całkowitej massie ciała swojego, albo też w części tēj, przez którą materjā piorunowā przechodzi takowē uderzenie i takowē momentalne szarpnięcie, iakie wydaia szkła

Szarpnięcie czyli uderzenie od piorunu pochodzące, sprawia podobne uczucie, iakie jest Elektryczności.

wzmącniające Elektryczność, gdy są naelektryzowane. Własność ta nie raz się prawdziła na Osobach tych, którym zdarzyło się odebrać takowe uderzenie; ci jeżeli po takowym przypadku byli elektryzowani, zgadzali się jednostaynie, iż w czasie upadłego piorunu, takowe samo uderzenie odebrali, iakie im po wydobyciu iskry z szkieł wzmącniających uczuć się dało.

Materyą
piorunów
przechodzącą
przez ciała
iakowe, u-
dać się
drogą naj-
mnieysze-
go oporu,
tak iak i
Elektry-
czność.

Drugą własność piorunów iest, iż spadając na iakowe ciała obieraiają sobie zawsze drogę tę, w którejby najmniej przeskody mieć mogły w przeysciu swoim, toiest: iż obieraiają sobie takowe miejsca, którymby nieprzerwanie aż do samej ziemi przeyść mogły. O prawdzie tey zawsze przekonać się będziemy mogli, jeżeli uwážymy rozmaite budowle, iakie są Kościoły, Pałace i inne gmachy różnne od piorunów: te jeżeli w takowym przypadku mają iakięgo konduktora nieprzerwanie się ciągnącego aż do samej ziemi i to konduktora dostatnięj grubości, pewnym byđż można, iż pioruny nigdy im szkodzić nie mogą; gdyż obieraiają sobie drogę takową, któraby im najmnieyszego w przeysciu nie uczyniła oporu, a którą iest konduktor nieprzerwanie się do samej ziemi ciągnący. Jeżeli zaś budowle takowym sposobem urządzonego konduktora nie mają, ażeby był iednostayny do samej ziemi, lecz iest przerywany iako n. p. dach blachą pobity, od które-

którego na dwa lub trzy łokcie odległa jest ankra żelazna, od téj w podobnéj odległości drugą i t. d. aż do ziemi zawsze przerwana konduktorów iakichkolwiek komunikacyą, natenczas uderzający piorun na tak urządzoną budowlę naysmutnieysze rozwalenia i spuszczenia okaże skutki. Prawdy té tyle się razy okazują w rzeczywistych przykładach, ile razy wydarzają się przypadki białych na budowie piorunów. Pominąwszy bardzo wiele innych, przytoczę tu jeden, który FRANKLIN opisuje w Liście swoim do P. DALIBARD do Paryża. Jż znaydując się w Mieście Newbury w nowéj Anglii pokazano mu skutek upadłego na Kościół piorunu. Kościół ten miał wieżę kwadratową drewnianą na 70. stóp od ziemi wyniesioną, do tego mieysca w którym dzwon wisiął, od którego jeszcze szła piramida także drewnianą 70. stóp wysoką, aż do koguta metalowego służącego zamiast chorągiewki. Blisko dzwonu był przytwierdzony młot żelazny do wybijania godzin, do rękoieści tego młota, przywiązany był drót dosyć cienki, który przechodził przez wielką dziurę wiązania dzwon utrzymującego, i przez dwie podłogi z deszek zrobione, stamtąd ciągnął się poziomo po podsiębitce gipsém wykładanęj aż do muru, w podłuż którego spuszczał się do zegara, który był niżej na 20. stóp od dzwonu. Gdy piorun uderzył, pirami-

da ze wszystkiem rozwaloną na kawałki została, i błyskawica na wszystkie strony miejsca tego, gdzie stał kościół, zobączona była tak, iż nic się wcale nie zostało nade dzwonem. Piorun poszedł pomiędzy młot i dzwon w podłuż drótu od młota idącego, żadney nie uczyniwszy szkody, iak tylko dziury w wiązaniu i w podłogach nie co rozszérzył, nie naruszywszy nic ani podsiębicia ani muru ani żadney części téy inney budowli, aż do końca swego i perpendykułu w zegarach zwyczajnego, który był grubości gęsiego pióra. Od końca znowu tego perpendykułu aż do saméy ziemi wieża ta była nie zmiernie rozgruchotaná i uszkodzoná, tak dalece: iż kamienie wielkie z fundamentów powyrywane i poodrzucane od swego miejsca w odległości na 20. lub 30. stóp zostawały. Nie można było znaleźć więcéy żadney części drótu, który czynił komunikacyą pomiędzy młotem i zegarem, iak tylko tén, który wisiał długi na dwa cale od rękoięści młota, i tyleż równie od zegaru, reszta rozpięchła się na powietrze. Widać tylko był znak czárny i okopcony na 3. lub 4. cale szeroki, czerniejszy w szrodku, iasniejszy ku kraiom na gipsie w podłuż podsiębicia, po pod którym drót przechodził i podłuż muru z góry na dół. Uważając w tym przypadku skutek wywarty piorunu, widzimy naprzód: iż materyá piorunową ile tylko można, opuszczać zawsze cięła

ła tę, które ię w przechodzie opór iaki uczynić mogą, a udaie się do tych, które ią wolno przepuszczają; i dla tego mając drzewo i metal iakowy, przechodzi drugi nie naruszając pierwszego dopóty, dopoki się tylko takowy konduktor metalowy rozciąga. To co mówię o drzewie, wnieść sobie podobnie takżę można o murze z kamieni lub cegieł, który równie takżę opór czyni w przechodzie materji piorunowey.

Powtóre. Ilość materji piorunowey upadłej na tę wieżę, musiała byđż znacznie wielką, uważając ze skutków, które na tę wysoką wywarła piramidę nade dzwonem stojącą, i na całą spodnią część pod perpendykulem zegaru będącą. Lecz iakakolwiek bądź, iż była ta ilość téj materji; widzimy iednak iż zupełnie była poprowadzoną przez cienki drót aż do perpendykułu zegaru nie uszkodziwszy náymniej tych mieysc, tak daleko, iak się tylko rozciągał; lecz ponieważ drót był nadto cienki, dla tego téż od tak znaczney wielości materji piorunowey był stopiony, która perpendykulowi od zegaru nic nie szkodziła, gdyż był daleko grubszy. Chociaż zaś iak widzimy drót ten był stopiony, z tém wszyskień ochronił szrednią część téj wieży, która bez náyniejszego uszkodzenia byłaby została, gdyby chociaż takowy drót od metalowego koguta służącego zamiast chorągiewki, nie przerwa-

wanie był aż do ziemi spuszczoney. To co się tu pokazuje o własności tęg piorunów, daie się także widzieć, iż i Elektryczność podlegá temu samemu prawu. Dowiedliśmy wyżej różnemi doświadczeniami, iż materjá Elektryczności równie tak iak i materjá piorunów z dwóch konduktorów zawsze obiera tego, który jest lepszy, czyli który iey mniej trudności w przechodzie czyni: i że ieżeliby z nich ten, który jest lepszy, był dłuższy, a gorszy krótszy, chociaż materjá elektryczná, iako nam jest wiadomo z poprzedzających doświadczeń w butelkach Leydeyskich náykrótszą z jednego wierzchu do drugiego obiera sobie drogę, z tém wszystkiem w takowym razie idzie za konduktorem lepszym, chociaż dłuższym, a niżeli krótszym, który jest nie tak dobry. Wiemy podobnież, iż iskra elektryczná wtedy tylko moc swoją uderzenia okazuje, kiedy do iednego konduktora náelektryzowanego zbliżymy drugi do pewnéj odległości, albo kiedy pomiedzy iednym i drugim umieszczá się ciało, które składa się razém z cząstek z natury elektrycznych i nie elektrycznych, wtén czas z jednego konduktora w drugiego przechodząc, rozrywá i trzaská ciała, iako się okazało na kartach, przez które przepuszczoną iskra w miejscu tém dziurawi ie na wylot i t. d.

Iskra elektryczná gdyby była tak mocná iak jest piorunowá, nieochybnie téż tak

tak znaczny czyniłaby skutek ; ponieważż zaś jest słabszą dla szczupłości materji w szkła wzmacniające zebranej , dla tegoć też tak znakomitęgo , uczynić nie może. Dzielnosc ięj atoli proporcjonalna wielości materji dosyć pięknie się na oko pokazuje na budowli matęj zrobionęj przez P. LIND , w której gdy jest komunikacya dwóch drótów przeciętą przez desczulkę , natenczas iskra wypadająca z baterji elektrycznęj , gdy przychodzi na to miejsce i znayduie oddalenie drugiego drótu przez desczulkę , całą moc swoię na nię wywierá , i tę uderzając daleko od siebie odrzuca : gdy zaś desczulka tak jest obróconá , iż się nie przerwanie czyni komunikacya , w tén czas iskra przez zupełny drót łączący się w całej budowli przechodząc , żadnego nie czyni uszkodzenia.

Własność zapalania piorunów aż nadto nám jest z każdorocznego prawie smutnego doświadczenia wiadomá , ażebyśmy kiedy o nięj powątpiewać mieli. Jeżeli zaś przez upadający piorun na ciała té , które zapalone być mogą , iakie są różne budowle drewniane , a w tych różne inné ciała spaleniui podległe nie zawsze zapalają się , natenczas wielosc materji piorunowęj nigdy nie znayduie się w takiej mnogości , iaká do takiego skutku jest potrzebna. To co tu w tęg mierze o materji piorunów powiadamy , to samo prawdzi się i o materji Elektryczności

Pioruny
ciała palne
zapalają
równie tak
jak i Elektryczność.

ści, za której pomocą wiele ciał tych, które nie zbyt wielkiego potrzebują poruszenia i wydobyć materii ciepła zapalone być mogą. Nie tylko zaś te, lecz i wszystkie inne zapalone być mogły, gdybyśmy mieli sposób, którymbyśmy więcej zgromadzić mogli Elektryczności w machinach naszych. Prochy, spirytusy kołofonii i inne tym podobne iak przez Elektryczność zapalone być mają, dostatecznie wyżej okazaliśmy.

Pioruny
żelazno-
cy magne-
sowey na-
daia, i dy-
rekcyą
igieł ma-
gnesowych
odmienia-
ia, Ele-
ktryczność
tęż samę
skutki
czyni.

Gdybyśmy tyle razy uważali, ile razy przytrafia się, iż piorun uderzając w żelazo przechodzi aż do ziemi, zobaczylibyśmy, iż prawie zawsze moey magnesowey onemuż udziela, zwłaszcza wtedy, kiedy go gwałtownie rozpala. Pomiedzy wieloma w téj mierze obserwacyami uczynionemi, doświadczył tego HERBERT * w Roku 1770. na drócie żelaznym uderzonym od piorunu, na którym nie tylko własność przyciągania żelaza taką, iaką zwyczajnie stali magnesowaney służy okazała się, ale nawet spostrzegł, iż koniec ten przez której materią piorunową weszła, był południowy, drugi zaś z którego wyszła północny. Xiądz BECCARIA sławny Włoski Fizyk doświadczył tego, iż kamienie mające w sobie ochrę żelazną, od piorunu uderzone nabierają własności magnesowey

* Theoriae Phaenomenorum Electricorum
Vindae bonae 1778. Pag. 220.

wéy, uczynił także podobnie obserwa-
cye i na ceglach, które gdy zostały pio-
runém rzone, nie tylko iż miały moc ma-
gnetyczną, ale nawet i dyrekcyą ku bie-
gunóm ziemi. Co się tyczy odmiany dy-
rekcyi igiełek magnesowych tkniętych od
materyi piorunowéy, czytać można w o-
pisanu Kapitana WADDEL, które dał o
skutkach piorunu wywartych na iego o-
kręt, pomiędzy któremi kładzie i to, iż
kompasy w okręcie utraciły własną
swoię dyrekcyą, toiest: koniec wskazu-
jący północ, odmienił swoię dyrekcyą
na południe, tén zaś który był na południe,
po uderzeniu piorunu obrócił się na pół-
noc. Te tak dziwne skutki piorunowéy
materyi nic się wcale nie różnią od ma-
teryi elektrycznéy. Widzieliśmy bowiem
wyżéy, iż przepuściwszy przez igłę sta-
lową lub drót, iskrę elektryczną, z bat-
teryi elektrycznéy znaczney wielkości
tak, iżby rozpalone bydź mogły, nabiorą
wszystkich własności magnesowych, i
na wodzie położone okążą swoię dyre-
kcyą tak, iż koniec przez któreń wpa-
dła iskra, będzie południowym, tén zaś
z którego wynidzie, będzie północnym.
Dyrekcyą także igieł magnesowych iak
za pomocą iskry machin naszych elektry-
cznych odmienioną bydź może; podo-
bnież tłumacząc Teoryą EPINUSA okaza-
liśmy że takowé działanie Elektryczno-
ści wspólne z magnesém i wspólne z ma-
terya piorunową, nie skądinąd pochodzi,
iak

jak tylko przez nadanie ruchu magnetyzmu i przeniesienie tegoż z jednego końca żelaza w drugi.

Wczacie wypadającego piorunu widzicie nam się zawsze wprzód daie iasne błysnięcie, które nic innego nie jest jak tylko ténże sám piorun wypadający z jednego miejsca w drugie, o czém niżej. Ta piorunowa iskra nigdy prawie nie okazuje się nam tak, ażeby prosto przechodziła, lecz zawsze różne nie regularności i xygzagi czyni. Toż samo na wypadający iskrze elektrycznéj widzicie nam się daie, kiedy ją wydobywamy w pewney odległości z ciała nieregularną figurę mającego ciałem także nie regularném, albo kiedy przechodzi przez miejsca takowe, w których i najlepsze konduktory nie prosto, lecz w rozmaitem położeniu są umieszczone tak, iako się prawie zawsze w powietrzu przytrafia, w którem dla różnych ciał nie elektrycznych w różny sposób umieszczonych, gdy materya piorunowa chce poyść za najlepszemi konduktorami, ślady przechodu swojego takie nam widzieć daie, w jakim się położeniu też konduktory znajdują.

Powderzeń-
niupiorunów
daie się
czuć
zapach
siarki róż-
wnie taki

Zapach siarki czuć się daiać w ciałach od piorunu razonych był podobno także iedną z przyczyn dawniejszych Fizyków mniémania, iż pioruny biorą początek od materyy siarczystych; iakoż w saméj rzeczy zapach tén tak jest mo-

mocny i przenikający, iż ciała żyjące nim rażone, bardzo długo zapach ten w sobie zatrzymują; i nie mając innych znaków to ciało piętnujących i stanowiących szczególną naturę jego, ledwieby nie przyszło na to, iżby materią piorunową uważać można jako składem znacznej mnogości cząstek siarczystych i gdyby materią elektryczną w naszych machinach zebraną i w jskrach wydobytą nie uwolniła nas, iako z wielu innych tak i z tej także trudności. Wiemy bowiem z doświadczenia, że tej tak szczególny materii nie inny jest zapach tylko siarki, i czyli to iakośmy wyżej powiedzieli, przy tarcu bani, czyli wbiwszy w konduktora ciało kończyste, iaką jest igła, lub inne nie elektryczne, w pierwszym przypadku z daleka od bani którą trzymamy, w drugim także zdaleka na przeciwko stojąc, czuć się zawsze daje zapach przenikający siarki; zwierzęta nawet zabite za pomocą iskry elektrycznej wydobytej z butelek Leydeyskich, zapach zostawiają siarki i żadnej w tej mierze nie czynią różnicy od zabitych materią piorunową, prócz, iż w pierwszym przypadku słabszy, a w drugim mocniejszy czujemy zapach.

Topienie metali piorunów tak jest właściwe, iż gdy materią je składającą w takię uderzą na niewielości, iakię miąższość tychże różną potrzebuje do stopienia ich, nigdy nie chybią ażeby albo po części, albo zupełnie stopione, a

iaki wyda-
ie materią
elektry-
czną.

Pioruny
topią me-
talle róż-
nie tak
jak mate-
rya elektry-
czną.

czę-

częstokroć w proch obrócone lub zwitryfikowane nie znaydowały się podług mniejszey lub większey ilości materyi piorunowey, większey lub mniejszey miąższości metallów i różności ich gatunków. Przykłady tego iako często przytrafiające się, a zaczęć każdego przekonująco nie potrzebiuą ażeby tu przywiedzione były: widzimy bowiem częstokroć, iż na spadające wież kościołów krzyże pioruny albo po części albo ię zupełnie topią, na drzewie wytłaczane dekoracye, gdy materya piorunowa przechodzi przez te wyzłocenia, topi ię, drzewu nic nie szkodząc; pieniądze i inne tym podobne metalle, kiedy od piorunu rażone bywają, nie róz doświadczenia pokazało, iż zupełnie lub po części stopione bywały i t. d. Elektryczność za pomocą naszych machin wydobyta, też samę zwykłą czynić skutki w proporcyi natężenia swiego: topi cienkie dróty, blaszki metallowe cienko wybite, iakośmy wyżey widzieli, i topiłaby bez wątpienia daleko grubsze kawałki, gdybyśmy ją bardziey natężyć mogli.

Zabijanie
lub osle-
pienie
zwierząt
równie tak
jest właści-
wé pioru-
nóm iak i
Elektry-
czności.

Kiedy materya piorunowa wypadająca z chmury lub dążąc do chmury przez masę części zwierzęcych obiera sobie drogę do ziemi, albo przeszywając wprzód inne ciała, opuszcza ię i dla lepszości konduktora, którego w zwierzętach znayduie swoię moc na nie wywierą; natenczas zawsze, ieżeli nie ze wszystkiem, śmier-

śmiertelne to zapewne nie którym częściom ciała zwierzęcego szkodliwe okazują się skutki.

Przykłady tego nie tylko na zwierzętach, ale i na człowieku iak często zdarzają się, każdorocznie nas prawie o tём przekonywają doświadczenie. Widzimy bowiem, iż zwierzęta lub człowiek rażony od piorunu, rzadko kiedy unikają śmierci, a jeżeli ię uchodzą, to albo z uszkodzeniem której części ciała, a takie jest: osłepienie i inne, które jeżeli nie ma miejsca, zawsze to przypisać potrzeba szczupłości materji piorunowej, mającej albo więcej kanałów dostania się do ziemi lub innej okoliczności podobnej broniącej na tén czas człowieka od zupełnego wywarciá swéj mocy. Elektryczności skutki wcale także w tój mierze nie się od piorunów nie różnią. Widzieliśmy bowiem, iż zabiłanie zwierząt różnego rodzaju tak się podobnież momentalnie za pomocą machin naszych elektrycznych dźiać może, iako gdy piorun moc swoję na nie wywierá, osłepiania zwierząt pokazaliśmy doświadczenie P. PRIESTLEIA, FRANKLIN podobneż uczynił na gołębiu, na którego głowę z szkieł wzmacniających wypuściwszy gwałtowną iskrę, rozumiał iż był zabity, lecz po niejakim czasie pokazało się, iż tylko osłepiony został. Zwierzęta iako są jedné nad drugie mocniejsze, tak też niektóre dla odebraniá takowego
sku-

skutku słabszy, inne bardzieję natężony potrzebują Elektryczności: i nie zbyt natężona iskra elektryczna nie im częstokroć nie szkodzi równie tak, iak i w piorunach upatrywać można.

Ciała nie elektryczne, kończyste mają własność z daleka przyciągania i udzielenia Elektryczności.

Nim nakoniec okażemy nayistotniejsze przekonywanie się Fizyków o jedności materji piorunowej z materją elektryczną, wiedzieć nam wprzód potrzeba własność ciał kończastych, którą naypierwéy odkrył FRANKLIN, i przez którą naypierwszy przyszedł do przedsięwzięcia równie śmiałego iak i nadzwyczajnego ściągania z chmur materji piorunowej, i téy analizowania. Dostrzegł naprzód, iż ciała nie elektryczne, gdy są kończyste, odbierają od ciał naelektryzowanych w znaczniejszy odległości materją elektryczną, niż te, które są gładkie: i im bardzieję są kończyste, tém się téż znaczniejszy okazuje skutek. Gdy zaś ciała takowe same będą naelektryzowane, utracą natychmiast materją elektryczną. Mają więc ciała kończyste własność nie tylko z daleka przyciągania i odbierania Elektryczności, ale nawet i udzielenia iéy, jeżeli same będą naelektryzowane. Następujące doświadczenia o tych prawdach przekonają nás. Jeżeli do naelektryzowanego czyli dodatnie czyli odjemnie konduktora na 10. lub 12. calów zbliżymy igłę lub inné ostro zakończone nie elektryczne ciało, w momencie tym, kiedy koniec ostrej wykierniemy naprzeciwko

ciwko konduktora, Elektryczność odiętą mu zostanie i tak trzymana igła, nigdy mu się naelektryzować nie pozwoli: jeżeli zaś drugą stroną, gdzie tak kończysta nie jest, obróconą będzie i w téż saméj iak pierwéj odległości utrzymywaną, w ten czas albo żadnego nie uczyni skutku, albo jeżeli chcemy ażeby Elektryczność wyciągnęta, zbliżyć ją musimy na ieden blisko cał do samego konduktora. Doświadczenie to czynione w jzbie ciemnéj na samym końcu igły światło nám okazuje, które podług odmienného stanu Elektryczności odmiennie się téż postrzegać daie: jeżeli bowiem konduktor naelektryzowany będzie dodatnie, ciało kończyste odbierając mu materją Elektryczności na ostrzu swoim okáže punkt światła słaby: jeżeliby zaś konduktor był w stanie Elektryczności odiennéj, natenczas udzielał mu z jnnych ciał, z któreimi się łączy materją Elektryczności, na końcu swoim okáže światło iasné i promieniste. Jeżeliby zaś igła ta lub inné ciało kończyste, zamiast trzymania iéy z daleka od konduktora utwierdzone w nim były w náydalejszym od bani końcu, i razem z nim elektryzowane albo dodatnie albo odiennie, podobnież żadnego w nim nie upatrzymy znaku Elektryczności, procz, iż w elektryzowaniu dodatniém zobaczymy na ostrzu igły światło iasné i promieniste, w odiennym zaś stanie konduktora światło

sła-

słabé. Moc ciał kończystych i ostrych tak jest wielką, iż ani konduktora, ani butelki Leydeyskiey naelektryzować nie można, gdy w nich które takowé jest utwierdzone albo z daleka trzymane: w pierwszym bowiem przypadku w konduktorze dodatnio elektrycznym rozpraszają, w drugim zaś przyciągają i odéymnie się Elektryczność: w elektryzowanym zaś konduktorze odiémnie, w pierwszym przypadku toiest: gdy ma utwierdzone kończyste i ostre ciało przyciągają z powietrza i innych ciał zdaleka będących, a zatem udziela mu tyle, ile bez przestanku przez elektryzowanie z swoiemy naturalney materyi utracą, w drugim zaś odbierając od innych ciał z którymi komunikuje udziela mu. Własność ta ciał kończystych tak w odbieraniu iako i w udzielaniu Elektryczności tém jest dziwniejszą, im pominione swe skutki bez wszelkiego szelestu sprawuje, nie tak iak ciała nie kończyste, z których albo do których wypadając iskra, zawsze z trząskiem łączoną jest.

Przyczyna
własności
przycią-
gania i od-
pychania
Elektry-
czności
w ciałach
kończy-
stych.

Ten tak dziwny i nie pojęty skutek, ciał nie elektrycznych kończystych podziśdzień jeszcze zatrudnia Fizyków i dokładnie wytłumaczony nie został. P. FRANKLIN upatrując wielką trudność w nadaniu gruntowney tego przyczyny, sam czuł, iak się przyznaie, niedostateczność swoiemy w téy mierze Teorii, w której całą własność ciał kończystych w dwóch przy-

Tabli: III.
Fig. 22.

* Oeuvres de M. FRANKLIN traduites de l' Anglois sur la quatrieme edition Par M. BARNEU Dubourg T. I. fol: 56.

dziwszy linią z *a*, do *F* i drugą z *e*, do *G*, iż część atmosfery elektryczney zawartéy w miejscu *F*, *a*, *e*, *G*, má za podstawę linią *a, e*, toż samo część atmosfery znáydujący się w miejscu *H*, *a*, *b*, *I*, má za podstawę linią *a, b*; równie także część w *K*, *b*, *c*, *L*, má za podstawę *b, c*, podobnież i z drugiey strony Figury. Chcąc więc teraz przyciągnąć atmosferę tę jakim ciałem gładkiem i nie kończystém, jeżeli go zbliżymy do szrodka *a, b*, potrzeba go będzie bardzo blisko przysuwać, nim moc pociągacza tego zwycięży siłę powierzchni utrzymującej swoię atmosferę; lecz znáyduje się mała iey cząstka w *I, b, K*, która má mnieyszą powierzchnią do utrzymania się niż części poblizsze, kiedy z drugiey strony wzajemné znáyduje się odpychanie pomiędzy iey własnemi częściami; zaczęm można ią odciągnąć daleko łatwieyszym sposobém i z znacznieyszéy odległości. W miejscu *F*, *a*, *H*, znáyduje się większą ieszcze część atmosfery elektryczney, która má ieszcze mnieyszą powierzchnią na której się wspiera, czyli do której jest przyciągana, i dla tego ieszcze łatwiey odciągnięta bydz może. Lecz naywiększą łatwość znáyduje się pomiędzy *L, c, M*, gdzie ilość iey jest nayznacznieyszą, a powierzchnią przyciągającą i utrzymującą naymnieyszą. Kiedy więc uymieimy w kątach takową część atmosfery elektryczney, inną z dalszych części posuwać się na iey miey-

mieyscé, z przyczyny płynności naturalnej i odpychania wzajemnego, o którym się wyżej powiedziało. J tym sposobem atmosfera dopóty nie przestaje do kąta płynąć, póki iey się tylko cokolwiek znajduje. Ostateczne części atmosfery na tych kątach znajduią się podobnież także w najznaczniejszy odległości od ciała naelektryzowanego, iako widzieć można na figurze, koniec atmosfery kąta *c*, jest daleko bardziey oddalony od *c*, niż inną iaka część atmosfery na liniach *c, b*, albo *b, a*, pominąwszy nawet odległość, którą z natury figury wypada, uważać nadto można: iż dla bardzo małej w takowych mieyscach atrakcyi, cząstki atmosfery elektryczney rozszerzać się ieszcze powinny do znaczniejszy odległości dla wzajemnego odpychania. Te początki ustanowiwszy wnosić się powinno, iż ciała naelektryzowane udzielaią swojej atmosfery ciałom nie elektrycznym z większą daleko łatwością i z znaczniejszy odległości z kątów i zrogów, a niżeli z gładkich płaskich powierzchni: kończystosci te udzielaią nawet swojej atmosfery i samemu powietrzu, chociaż nie mają innego ciała nie elektrycznego zbliżonego do siebie, któreby im odbierało; lecz powietrze chociaż jest z natury elektryczne, ma atoli zawsze mniej lub więcey w sobie cząstek wodnistych, i innych nie elektrycznych przymieszanych do siebie, które przyciągaia i odbieraia Elektryczność. Co się zaś tyczy

powtórnego skutku ciał kończystych to jest: odbierania z ciał naelektryzowanych. materji elektryczney, tego następującą przyczynę FRANKLIN naznacza, że wyciągając z konduktora naelektryzowanego materją elektryczną, czyli to za pomocą największego ciała, czy samę tylko rękę odbieramy ją zawsze z jedną i równą siłą, która jest nie proporcjonalna ani náy mniejszey ani náy większey massie ciała tego, którego na ten koniec używamy. Człowiek bowiem czyli to on sam odbiera Elektryczność, czyli też za pomocą iakiegokolwiek innego małego lub wielkiego ciała złączony jest zawsze z powszechną ciał nie elektrycznych massą, gdy nie jest odosobniony; i siła, którą wydobywa jest zawsze iedna: ta bowiem zależy na różney proporcji Elektryczności w ciele naelektryzowanym i téy powszechney massy. Lecz siła, którą ciało naelektryzowane utrzymuje swoię atmosferę elektryczną, przez przyciąganie jest proporcjonalna powierzchni na której się iéy cząstki utrzymują n. p. cztery stopy kwadratowe téy powierzchni utrzymują swoię atmosferę z siłą cztery razy większą, a niżeli jest iedna tylko stopa kwadratowa. A iako do wyrwania pęku na raz włosów siła n. p. iak 1. nie wystarczająca, dostateczną jest do całkowitego wyrwania, w szczególności po iednemu biorąc, tymże samym sposobem ciało

ciało nie kończyste zbliżone do ciała naelektryzowanego, nie może razem wszystkich cząstek Elektryczności odciągnąć, ale ciało kończyste chociaż nie mające większey siły od pierwszego bez przestanku odbiera bardzo łatwo cząstkę po cząstce. Tłumaczenie to FRANKLINA o skutkach ciał kończystych, lubo iak widzimy bardzo wiele má trudności, zawsze mu atoli potomność wdzięczność zapisywać będzie z użytków dla społeczeńości, które w nich náypierwszy odkrył iako niżey widzieć będziemy.

Porównywaiąc skutki piorunów z skutkami Elektryczności pokazaliśmy wyżey, iż té są jednakowé, a zatém od iednéy przyczyny pochodzące i nie różniące się pierwsze od drugich iak tylko samą wielkością. Dla pokazania zaś sposobem iak náydokładniejszym iedności materyi piorunowéy z materią elektryczną użył FRANKLIN sposobu również dowcipnego iak i nadzwyczajnego ściągania z chmur materyi piorunowéy i doświadczania iéy za pomocą latawca elektrycznego wyniesionego na powietrze w czasie nadeszłym na atmosferę piorunowych chmur. Do tego latawca był przytwierdzony kończysty drót, za pomocą którego ściągął materią piorunową. Materia ta schodziła przez sznur konopny do klucza na końcu przywiazanego. Część którą trzymał w ręce była odosobnioná za pomocą iedwabiu, ażeby, ieżeliby mate-

Przyciąganie z chmur materyi piorunowéy za pomocą ciał kończystych.

materyą piorunową była materyą elektryczną, zgromadzoną i utrzymaną została. Postrzegł, iż sznur konopny przepuszczał Elektryczność w ten czas nawet, kiedy był suchy, lecz daleko lepiej kiedy był umoczony, tak dalece: iż iskry obficie wypadały z klucza, skoro tylko zbliżono do niego rękę; z tego klucza wypadałacemi iskrami elektryzował butelki Leydeyskie, zapalał niemi spiritus i wszystkie inne zgola czynił elektryczne doświadczenia, które się czynić zwykły za pomocą naszych elektrycznych machin. Po odebranym takowym skutku przekonał się oczewiście i przekonał wszystkich zgola, którzyby mogli iakowé mieć jeszcze powatpiwanie, iż materyą piorunową nic innego nie jest, iak tylko materyą elektryczną w nieporównanie większą daleko obfitości w chmurach, niż w naszych machinach zebraną.

Jako zaś wszystkie okoliczności, które mają iakowy zwiazek z wynalazkiem tak wielkiéy wagi iaki jest ten, nie mogą nie sprawić żywego w każdym ukontentowania, umysłitém tu przywieść niektóre szczególności w téy mierze Priestleowi komunikowane. Ogłosivszy FRANKLIN swój sposób, którymby utwierdzić można iego mniemania względem podobieństwa materyi piorunowéy z materyą elektryczną, czekał pokiby nie wystawiono wieży w Filadelfii dla wykonania swiego zamysłu; lecz nie dowierzając sobie
na ten

na tén czas, iżby pręt żelazny kończysty mógł zamierzónego dóysdź celu, przyszło mu na myśl, iż za pomocą latawca będzie mógł łatwiej i pewniej do chmur piorunowych doysdź, a niżeli przez wystawioną wieżę. Zrobiwszy zatém tego latawca z chustki iedwabnej i przywiązawszy ją do dwóch prętów drewnianych na krzyż złożonych, z najpierwszój zaraz korzystając okazał, którą mu się podała, gdy zobaczywszy chmury grożące piorunami, zaraz się w pole udał, i obrót sobie przyjazné miejsce do iego zamysłów. Lecz obawiając się wyszydzenia, które pospolicie doświadczenia nieskutkujące w materyach nauk przynoszą dla tych, którzy ié czynią, dla tego w téj mierze nikomu nic nie powieǳiawszy wziął tylko swégo Syna do pomocy w podnoszeniu latawca. Latawiec będąc puszczonej, przez znaczny przeciąg czasu zostawał w powietrzu nie dając żadnego znaku Elektryczności. Przeszła nawet nad nim chmura, którą chociaż zdawała się wiele obiecywać, żadnego atoli nie wydała skutku. Nareszcie, gdy już powątpiewać zaczynał o zamierzonym swym celu, spostrzegł kilka oddzielonych nitek od sznura kónopnego, które się oddalały i odpychały wzajemnie, właśnie tak, iak gdyby na konduktorych maszyny elektrycznej zawieszone były, uderzony takowym pomyslnym znakiem, zbliżył natychmiast rękę do kłucza,

cza, lecz niechaj tu każdy sądzi iakież czuł ukonténtowanie w tym momencie, kiedy zobaczył iskrę wypadającą, po której wiele innych pokazało się, takdalece: iż żadeny mu już więcej nie zostawało wątpliwości: i kiedy deszcz zmoczył sznurek, na którym trzymany był latawiec, na ten czas bardzo obficie iskry elektryczne widzieć się dały. Doświadczenie to nayıpiérwéy uczynioné było w Roku 1752, w miesiąc po uczynioném od Fizyków Francuzkich podług iego Teoryi, wprzód atoli niż się otém mógł dowiedzieć. Prócz tego latawca, wystawił potém FRANKLIN pręt żelazny odosobniony dla ściągania z chmur Elektryczności do swégo domu: i ażeby mógł czynić doświadczenia swoje tylé razy, ile razy znáydować się będzie wielość znaczna Elektryczności w atmosferze, przydał do tego aparatu dwa dzwonki, które go ostrzegały zawsze przeswoie brzmienie, kiedy pręt był naelektryzowany. Tym sposobém będąc w stanie przyciągania materyi piorunowéy do swoiégo domu dla czynienia doświadczeń podług woli swoiéy, i przekonawszy się, iż ta téż saméy natury była, iaká jest Elektryczność, miał ieszcze chęć dowiedzenia się w jakimby stanie zostawała, toiest: czy dodatnią czyli odiełmną, rozumiał naprzód, iż była dodatnią, na co zrobił dowcipną bardzo Teoryą, lecz czyniąc w téy mysli doświadczenie

czénie 12. Kwietnia 1753. pokazało się, iż była odięmną. Dostrzegłszy zatem iż chmury odięmné Elektryczności dawały znaki w ośmiu następnych zdarzonych okazyach, wniósł, iż wszystkie zawsze tym sposobem elektryzowane były. Lecz wkrótce potem spostrzegł, iż się bardzo z takowém pośpieszył wnioskowaniem, gdyż 6. Czerwca napadł na chmurę, którą znaki dodatniéy Elektryczności okazywała, a zaczęm poprawił swojey pierwszey Teoryi i wydał inną. Teorye té piorunów niżej okazane zostaną. Dostrzegł prócz tego, iż chmury różne w różnym stanie zostają co do Elektryczności odmięniając się z dodatniéy na odięmną lub przeciwnie. Doświadczył podobnież razu iednego, iż powietrze w czasie spádaiącego śniegu mocné Elektryczności okazywało znaki, chociaż żadnych piorunów nie było. Lecz náywiększy pożytek, który FRANKLIN wyciągnął z swojego wynalázku względem iedności materyi elektrycznéy z materią piorunową iest zachowanie budowli od piorunów, rzecz nieskończenie wielkiéy wagi w wszystkich częściach świata, lecz szczególniéy w niektórych kraiach Ameryki północnéy, gdzie pioruny są nieporównanie częstsze i skutki ich straszniejsze dla suchości powietrza; sposób ten tak szacowny uchronienia się niebezpieczeństwa pioru-

no-

Pierwszą
Teorią
FRANKLI-
NA o for-
mowaniu
się materyi
elektry-
cznej z wo-
dy mor-
skiej.

nowych skutków okaże się niżej z jnné-
mi do tego przyłączonémi.

Kiedy już nic nie zostało FRANKLI-
NOWI, coby mu iakowé powatpiéwanie
sprawiać mogło względem iedności sku-
tków piorunowych z skutkami Elektry-
czności, i kiedy już przyszedł do tego
stopnia swoich wynalazków, iż przez ścią-
ganie materyi piorunowéj z chmur za-
pewnił się wszystkiemi doświadczenia-
mi, iakośmy wyżej widzieli, o bytności
w piorunach materyi elektrycznej, nie
więcéj już nie brakowało, tylko począ-
tek tychże naznaczyć i sposób, którego
natura używá do tego działania, okazać
dlá takowégo wszystkich piorunowych
skutków wytłumaczenia, iakie prawa téj
materyi pozwalają. Na tén więc ko-
niec, zrobił náypierwéj Teorią następu-
jącą.

Naprzód. Ciała nie elektryczne, kiedy
są naelektryzowane, dopóty utrzymują téż
materią, poki do nich inné nie elektry-
czne zbliżone nie będą, iako mającé mniej
od pierwszych Elektryczności, która
z trzaskiem wpadając równo się wszę-
dzie podziela.

Powtóré. Woda będąc konduktorem
materyi elektrycznej przyciąga ją, i té dwa
elementa razém się z sobą utrzymywao
mogą.

Potrzecie. Powietrze jest ciałém z na-
tury elektryczném, na tén czas kiedy jest su-
che nie odbiera zatem ani nie udziela ma-
teryi

teryi elektryczney, gdyż inaczej żadne ciało otoczone powietrzem nie mogłoby być naelektryzowane ani dodatnie ani ujemnie: będąc bowiem naelektryzowane dodatnie, powietrze odbierałoby ten nadatek, gdyby zaś było naelektryzowane ujemnie, powietrzeby dostarczało niedostatku temu.

Poczwirté. Jeżeli woda naelektryzowana będzie, i wyżewy z niej wychodzące również także naelektryzowane będą, a unosząc się w powietrzu w kształcie chmury utrzymywać będą wielość tę sobie nadana Elektryczności dopóty, poki nie napadną na inne chmury lub iakowe inne ciała, któreby w tym stopniu Elektryczności nie miały, a na ten czas udzielą im połowę swojej, iako się wyżej powiedziało.

Popięté. Każdą cząstka ciała naelektryzowanego odpychana jest od drugiej podobnie naelektryzowanej; i dla tego to woda jednym sznurkiem z fontanny wytryskującą, skoro tylko naelektryzowana będzie, natychmiast się rozdzieli na innych wiele: każda bowiem kropla usiłuje oddalić się od drugiej, lecz iak tylko materya elektryczna będzie im odjęta, zbliżą się i złączą się wzajemnie.

Poszósté. Woda naelektryzowana również iak i ta, która jest zagrzana od ognia náyobficiej paruje: atrakcyą bowiem pomiędzy iey cząstkami jest znacznie osłabioną przez moc przeciwną repulsi materyi

teryi elektrycznéy, jeżeli którą z nich od-
dzieli się jakimkolwiek sposobem od ca-
łéy masy, natychmiast będzie odpycha-
na i tym sposobem uleci na powietrze.

Posiódme. Jeżeli się zdarzy, iż czą-
stki w położeniu zostają takim, w jakim
Tábl: III.
Fig: 23. jest A, B, to daleko łatwiej odłączone bę-
dą być mogły niż C, D: każda bowiem
z pierwszych nie dotyka się tylko trzech
innych cząstek zamiast iż C, i D, dotyka-
ją się innych podziwzięć. Kiedy więc
powierzchnia wody nymniejszego do-
świadcza poruszenia, cząstki będą bez-
prześcannie przyprowadzone do stanu A, B.

Podśme. Tarcie pomiędzy ciałem
nie elektryczném i ciałem z natury ele-
ktryczném daje materią elektryczną nie
przez utworzenie iéy, lecz tylko przez
zgromadzenie: ta albowiem jest równie
wszędzie rozlaną w naszych murach,
pomieszkaniach, zgola w całej naturze.
Bania sklanna obracać się i tartą o po-
duszkę wydobywa Elektryczność z po-
duszki, którey się z postumentu ma-
chiny nagradza, a postumentowi z po-
dłogi, na której stoi. Przeciąć tylko kom-
munikacją za pomocą grubego szkła lub
innego z natury elektrycznego ciała pod
poduszkę położonego, Elektryczność zgi-
nie; gdyż już więcej zbierana i zgro-
madzona nie będzie być mogła.

Podziwzięte. Ocean składa się z wo-
dy ciała nie elektrycznego i soli, która jest
z natury ciałem elektryczném.

Po-

Podziesiąte. Kiedy więc znayduie się tarcie pomiędzy cząstkami na powierzchni jego, materyą elektryczną jest zgromadzoną z części niższych i na ten czas oczewiście w nocy widziana byź może, iuż to na tylé okrętów, iuż w biegu tychże przerzynających wodę; toż za każdym uderzeniem wiosła, w pieniających się wiałach i częściach wody od wiatru podniesionych. W czasie nawałności całe morze zdaie się byź ogniste, cząstki zaś oddzielone od wody, będąc wtedy od naelektryzowaney odpychane powierzchni, zabierają z sobą bezprzestannie Elektryczność w téj mierze, w jakiej jest zgromadzoną, podnoszą się w górę i robią chmury, które będąc mocno naelektryzowane, dopóty tę materyą utrzymują, dopóki sposobności udzielenia iéy iakiemu ciążu nie znaydą.

Poiedenaście. Jak ciepło tak téż równie i materyą Elektryczności nadaie mocy odpychania cząstkom wody, i niszczy wzajemną ich atrakcyą, a z téy przyczyny nie tylko ciepło, lecz i materyą elektryczną ułatwia podnoszenie się wyziwów.

Podwunaste. Cząstki powietrza obciążone byłyby bardziey do siebie zbliżone dla wzajemney cząstek wody atrakcyi, gdyby iuż to ciepło, iuż materyą elektryczną nie zmniejszała ich repulsyi.

Potrzynaste. Jeżeli powietrze tym sposobem obciążone zgęszczone będzie dla przeciwnych wiatrów, albo wpędzone

na gory i t. d. albo zgęszczone dla utraty ciepła, które pomagało do iego rozszerzenia, powietrze z swoią wodą opadnie na dół w postaci rosy; albo jeżeli cząstki wody unoszące się w powietrzu złączą się wzajemnie z sobą i złączone uformują kroplę, to będzie przyczyną deszczu.

Pocziernaste. Słońce здаie się być źródłem dostarczającym ciepła wyziwom wszystkim podnoszącym się tak z lądu iako i morza.

Popietnaste. Wyziwy złączone z materią elektryczną i ciepłem, wyżey ulatują niż te, które tylko są złączone z ciepłem: wyniesionym bowiem nad ziemię w część atmosfery zimną, chociaż im ta uymuie ciepła, nie zmniejszy iednakże wielości materii elektryczney.

Poszesnaste. Skąd następuje, iż chmury uformowane z wyziwow powstających z wód słodkich lądowych, roślin ziemi bagnistey i t. d. opuszczają swoje wody i pręcey i łatwiey nie mając iak tylko bardzo szczupłą część materii elektryczney odpychającey i w oddalaniu utrzymującey iey cząstki, tak dalece: iż náyznaczniejszą część wody lądowej jest przy własney swojej mocy zostawioną, i spada na powrót na ziemię, iako istotnie potrzebującą wilgoci, której ogolone nie równieby dla niey szkodliwsze było, niż dla wód morskich.

Posiedmnąstę. Lecz chmury uformowane z wyziwów wód morskich na powietrze wyniesionych zachowując przy sobie tak ciepło iako też i część wielką materji elektryczney, bardzo mocno swoje wody utrzymują, wynosząc ie do znaczney wysokości, a będąc wiatrami poruszone z pośrzedka ogromnego Oceanu w pośrzedk nąyrozlegleyszego ładu zapędzone bydz mogą.

Poosmnąstę. Zaczem jeżeli té chmury przez wiatry pędzone będą ku góróm; góry té iako mające mniej Elektryczności przyciągną ie, i w dotknięciu samém odbierą im też materją: a iako także są i ziemieysze, odbierą im podobnież ciepło; skąd wypada, iż cząstki cisną górę i cisną wzajemnie same siebie. Jeżeli powietrze nie bardzo obciążone było, chmura opuszcza swoje wody w postaci rosy na wierzchołku i po bokach góry, formuje zrzodła, które sącząc się w niziny i doliny matemi strumyczkami przez złączenie się wzajemne robią rzeki. Jeżeli zaś iest bardzo obciążone, materją elektryczną wypadając raptém z całej chmury i opuszczając ją, sprawia błyskawicę i gwałtowną detonnacyą. Cząstki utraciwszy materją Elektryczności, łączą się natychmiast wzajemnie z sobą i opadają w kształcie natężoney nawałnicy.

Podziewietnąstę. Kiedy tak wierzchołek gór przytrzymaie chmury i odbiera materją elektryczną chmurze pierwszey, chmura
na-

następującą gdy się zbliży do pierwszey ogołoconey z Elektryczności, udziela ięznowu swoiemy i opuszcza wodę równie iak i pierwsza. Pierwsza oddając na nowo tę materią sobie udzieloną, trzecia znowu nadchodząc i inne podobniez następując, działają takimże samym sposobem tak daleko, ile się tylko rozciągać mogą, co może na dziesięć i na sto mil rozległości zabiierać mieysca.

Podwudziesté. Stąd to pochodzą potopy dęszcowe, pioruny i błyskawice bezprzestanne na stronie wschodniemy gór *Andów*, które ciągnąc się z północy na południe i podnosząc się do znaczney wysokości zatrzymują wszystkie chmury ku nim przyprowadzone od wiatrów jednostaynych z Oceanu Atlantyckiego, i są przyczyną opadku ich wód rozległé potém formujących rzeki, iaką iest Amazonów de la Plata Oroonke odnosząc ię do tego samego morza użyźniwszy wprzód znaczną bardzo część kraju.

Podwudziesté pierwszé. Chociażby zaś były mieysca nie górzyste i wszędzie równe tak, iżby się nie znaydowało, coby odbierało chmuróm Elektryczność; są iednak ieszcze inne srzodki, dla których chmury opuszczać muszą swé wody. Gdyż iezeli chmura naelektryzowana morską napotkă w powietrzu chmurę lądową, a zatem nie mającă żadney Elektryczności, pierwsza swęj materii udzieli drugiey, i tym sposobem obydwie przy-

mu-

muszone będą natychmiast swé wody opuścić.

Podwudziesté drugie. Cząstki naelektryzowane chmury pierwszy utraciwszy Elektryczność, która ie przez moc sobie właściwą repulsyi oddalała, zbliżą się do siebie i skupią wzajemnie; cząstki drugiey odbierając skupiać się podobnież muszą, a zatem w pierwszym i drugim razie mają łatwość złączenia się w krople.

Wzruszenie i uderzenie nadane powietrzu przykładą się także znacznie do strącenia wody nie tylko z tych dwóch chmur, ale nawet i z jnnych poblizszych. Stąd to pochodzą té nagłe deszcze spadające zaraz po uderzeniu piorunów i błyskawic.

Podwudziesté trzecie. Dla okazania tego łatwém doświadczeniem wziąć dwa koła z tektury wystrzyżone, dwa cale dyamentu mające, z szrodka i obwodu każdego zawiesić na iedwabiu długim na calów 18. siedm kulek małych drewnianych iednakowéy wielkości. Kulki tak zawieszoné formować będą biorąc ie razem po trzy, tróykąty równoboczne, iedna z nich w samym szrodku a sześć w równéy odległości od tamtéy, i wzaiem od siebie, w takim stanie reprezentuią cząstkipowietrza. Zanurzone potem w wodzie i wyięté z niéy, wystawić nám będą powietrze wilgocią obciążoné. Naelektryzowawszy zaś wszystkie siedm, zobaczymy, iż

L iedna

iedna drugą odpychać będzie do daleko znaczniejszëj odległości rozzszerzając trójkąty. Gdyby zaś ta woda utrzymywana na siedmiu kulkach złączyła się wzajemnie, uformowałaby iedną lub więcéy kropel téy ciężkości, iżby zerwała z kulkami związek, i na dół opadła. Niechże więc dwa koła z kulkami reprezentnią dwie chmury, iedną morską naelektryzowaną, a drugą lądową. Jeżeli té złączone zostaną, przyciągać się wzajemnie kulki będą, a tak zobaczymy, iż oddalone, zbliżą się wzajemnie do siebie. Pierwszą bowiem kulka naelektryzowaną zbliżoną do drugiey nie naelektryzowaną, łączy się z nią dla atrakcyi, i udzieliwszy iéy Elektryczności rochochdzą się wzajemnie i każda z nich bieży do drugiey kulki swojego koła, iedna dla udzielania, druga zaś dla odebrania Elektryczności. Skutek tén w obu budwóch kołach widzieć się daie z takiszyppkością, iż prawie iest momentalny, w wzajemném uderzaniu trzęsą się i opuszczają w kroplach wodę, która deszcz reprezentuie.

Podwudziesté czwarte: Zaczém chociaż chmury morskie i lądowe zostaią w tak znaczney odległości, iż błyskawic wydanie mogą, będą atoli do siebie wzajemnie przyciągane aż do odległości na tén koniec potrzebney, gdyż punkt atrakcyi elektryczney iest dalszy od punktu odległości téy, w którey ciała wydaią iskry Po-

Podwudziesté piąté. Kiedy znaczney rozległości chmura morską napotkają znaczną wielość chmur lądowych, błyskawice elektryczne z wszystkich stron widzieć się dadzą; a iako chmury są tu i owdzie miotane i mieszane od wiatrów, albo zbliżane do siebie przez moc atrakcyi elektryczney, tak też nie przestają zawsze dawać i odbierać błyskawicę za błyskawicą dopóty, poki materya Elektryczności równie we wszystkich rozlaną nie będzie.

Podwudziesté szóste. Kiedy konduktor przy maszynie elektryczney nie ma sobie udzielony tylko trochę Elektryczności, potrzeba przysunąć bardzo blisko rękę dla wydobyć z niego iskry, lecz udzieliwszy mu więcej Elektryczności, zobaczymy, iż wyda iskry w znaczniejszey odległości. Dwa konduktory złączone z sobą i równie tak mocno iak pierwéy naelektryzowane, wydadzą iskry w daleko znaczniejszey jeszcze odległości. Lecz jeżeli dwa konduktory naelektryzowane uderzą w odległości n. p. dwóch calów i mocny łoskot wydadzą, do iakże niezmiernie znaczniejszey nie musi się rozciągać moc wypadania błyskawic i uderzania piorunów z chmury na kilka kroć sto tysięcy stóp rozległéy i naelektryzowaney, i iaki iéy nadzwyczajnie okropny huk bydz nie powinien!

Podwudziesté siódme. Powszechnie to wi-
dzied nam się daie, iż chmury w odmién-
L₂ nych

ných znaydujące się wysokościach odmiennemi postępują drogami; co dowodzi, iż w różnych wysokościach atmosfery różne znaydują się wiatry, a stąd łatwo bardzo jest pojąć, iakim sposobem chmury przechodząc, jedne nad drugimi, mogą się wzajemnie przyciągać i tyle się zbliżać do siebie, ile potrzebuie do przeyscia odległości iskry elektryczną; podobnież także iakim sposobem chmury naelektryzowane mogą być z nad morza aż do náydalejszych lądowych mieysc przeniesione, nim będą mogły pozbyć się Elektryczności.

Podwudziesiąt osm. Jeżeli kiedy znaydują się nadzwyczajnie nieznośne upały w mieyscu iakiem szczególnem ziemi, dla słońca przez kilka dni dopiekającego w ten czas, kiedy okolice zewsząd okryte były chmurami, powietrze niższe będąc rozrzedzone póydzie w górę, wyższe zaś iako zimniejsze i gęstsze naiego nastąpi mieysce. Chmury w takowem powietrzu spotkają się z sobą z wszech stron, wiaśnie w mieyscu panującego gorąca: a jeżeli jedne są naelektryzowane a drugie nie, błyskawice i pioruny nastąpią, i dęszczy upadną; stąd to początek mają pioruny, które prawie zawsze po wielkich gorączach zdarzają się, i to oziębienie powietrza nie odwłócznie po nich czuć się deiące; woda bowiem i chmury iako z części wyższej powietrza tak i zimniejszej pochodzą.

Teoryá ta piorunów iak jest dowodzona

pną tak gdyby iey niektóre czynione potém doświadczenia nie sprzeciwiały się, byłaby miała wszelką swoię wziętość. Lecz Twórca iey FRANKLIN iako ią wymyślił, tak sám dla poparcia iey czyniąc doświadczenia, spostrzegł, iż wcale przeciwné byty. Rozumiał bowiem, iż początek Elektryczności dodatniéy nie skądinąd pochodzi, iak z wzajemnego tarcia cząstek soli z cząstkami wody; lecz w Roku 1750 i 1751. znaydując się blisko brzegów morskich przekonął się przez doświadczenia, iż woda morska w naczyniu szklanném mieszana, chociaż wydawała światło, utraciła go atoli w kilku godzinach potém; z téy obserwacyi iako téż i z zmieszania osobnego soli morskiey z wodą, którą podobnież ruszając w naczyniu, gdy żadnego nie okazała światła, zaczął o téy wydaney powątpiewać Teoryi i wnosić, iż światło w wodach morskich pokazujące się od innych przyczyn pochodzi.

Udał się zatem FRANKLIN do inszego rozumowania w naznaczeniu początku piorunóm, sądząc, iż wydobywania się materyi elektrycznéy i téy zbierania się, może byđ przyczyną powietrze ciała z natury elektryczne w czasie wiciących wiatrów trące się o drzewa, góry, budowle i t. d. iako tyléż kulsklannych małych o poduszki, i że wapory w tym czasie ulatniając zabierają z sobą téż wydobytą materiją, a formując chmury, stają się

Doświadczenia Teoryi téy nie odpowiadające.

się naelektryzowane. Lecz dla zapewnić
nią się gruntowniejszego, gdy w téj
mierze czynił doświadczenia przez, dęcie
bezprzestanné wielkiemi miechami na
konduktora odosobnionego, który podług
téj myśli powinienby się był naelektry-
zować odięmnie ządne w nim niezna-
laził Elektryczności znaku, a! nieskute-
czność doświadczenia dawała mu po-
wtórnie poznawać niepewność nazna-
czony przyczyny.

Docieczę-
nie
w chmu-
rach Ele-
ktryczno-
ści odię-
mnéy.

Wystawiwszy sobie FRANKLIN pręt
metallowy kończysty do ściągania z chmur
materji elektrycznéy, chciał się przez do-
świadczenia zapewnić w jakimymby sta-
nie Elektryczność znaydowała się w chmu-
rach, na co w Roku 1753. 12. Kwie-
tnia użył następującego sposobu. Kiedy
mu się nąylepszą do tego okazała pora,
jedną butelkę Leydeyską naelektryzował
przy machinie elektrycznéy, w której ba-
nia szklanną obracała się, drugą zaś ma-
terją piorunową z pręta wystawionego
i też ściągającego, między dwie butelki
tym sposobem naelektryzowane i posta-
wione na ciałach nie elektrycznych wpu-
ścił kulkę korkową na iedwabiu uwiąza-
ną, i z podziwieniem zobaczył, iż od ie-
dnéy do drugiéy bez przestanku biegła
poty, pokł równowaga Elektryczności
między niemi nie stanęła. Skąd prze-
świadczył się, iż iedna z nich dodatnie
druga odięmnie naelektryzowana była. Po-
wtarzał kilka razy to doświadczenie, a
po-

potém w ośmiu następnych piorunowych burzach, zawsze tenże sám otrzymał skutek, a będąc przekonanym, iż w machinie elektryczney kula szklanná wydaie Elektryczność dodatnią, wniósł, iż chmury zawsze zostają w stanie Elektryczności odiemney.

Mimo atoli iak widzimy tylé uczynionych w téy mierze doświadczeń okazało się, iż wniosek ten był nadto ogólny, gdyż nakoniec dnia 6. Czerwca w czasie piorunów i błyskawic które od godziny 5. aż do 7. trwały po południu, spostrzegł jednę chmurę naelektryzowaną dodatnie, chociaż wiele innych okazało, które wprzód nad prętem przechodziły znaki odiemney Elektryczności; skąd już nie wątpliwie zapewniony został, iż chmury prawie zawsze w odiemnym znaydują się Elektryczności stanie, lubo czasém i w dodatnim byđ mogą. Ostatni atoli ten stan iest bardzo rzádki iako i sám P. KINNERSLEY tego doświadczył uwiadomiałac FRANKLINA o czynionych w téy mierze doświadczeniach, takdalece: iż náyczęścięj z ziemi do chmur wypadają pioruny, nie zaś z chmur do ziemi. Ta prawda, na doświadczeniach zasadzoná, lubo iak widzimy wcale iest zadziwiającá, skutkóm atoli piorunowym żadney nie przynosi odmiany: każdy bowiem w doświadczeniach Elektryczności biegły, łatwo zrozumieć może, iż

czyli

czyli to z ziemi do chmur, czyli z chmur do ziemi uderzając pioruny, skutki wywarłé na ciała zawsze będą téż samé, ta sama detonacya, takié samo błysnienie między chmurami i górami i t. d. takié samo rozdarcie drzew, pustoszenie murów, budowli i t. d. które materya elektryczna na swéy przeszkodzié znayduje, takié samo uderzenie i smutné skutki dla ciał zwierzęcych, zgoła, iż czyli to Elektryczność dodatnią, czyli odiemną w chmurach przesywając ciała bądź z góry na dół, bądź z dołu do góry, iednakowé uczyni w nich skutki, i konduktory ułatwiające przechód materyi elektrycznéj i broniące budowle iako niżej obszérnie mówić będziemy od gwałtowności piorunów na domach, okrętach i innych mieyscach postawioné iednakową nam uczynią przysługę. Gdyż wiemy, iż ciała kończyste nie tylko włośność mają odbierania, ale i udzielania z daleka Elektryczności; zatém i konduktory kończyste czyli to pioruny, z ziemi do chmur czyli z chmur do ziemi uderzać mają, za pomocą tych iednakowé w przechodzie swoim ułatwienie znaydą.

Teorya
w któręj
początek
Elektry-
czności
tak doda-
tnięj iako
i odiemnéj
w chmu-

Chociaż zaś iak widzimy takowé doświadczenia, w których nowé wcale okazują się o piorunach wiadomości nabyte, żadnéj nie czynią w praktyce odmiany, potrzebują atoli wcale inného dochodzenia początków bądź to dodatniéj bądź odiemnéj w chmurach Elektryczności

sci i Teoryą pierwszą, lubo iakośmy widzieli dowcipną, lecz z wielę doświadczeniami nie zgodną mieysca mieć nie mogła; szukał zatem FRANKLIN in-szego tłumaczenia początków tego Meteoru, a znosząc z sobą różne doświadczenia dotychczas uczynione, dał powtórnie drugą piorunów Teoryą, Teoryą taką którą prawdziwie twórczy tylko umysł, iaki był tego Fizyka utożyć potrafi. Uważa on naprzód, iż ta kula z ziemi i wody złożona z wszystkiemi roslinami, zwierzętami, budowlami, tylę właśnie materyi Elektryczności w sobie utrzymuje, ile może, i to nazywá ilością naturalną. I że ta ilość naturalną Elektryczności nie iednakową jest w wszystkich ciał rodzaiah pod równym wymiarém wziętych, ani w tymże samym gatunku ciała w wszystkich mogącego się znaydować okolicznościach; lecz iż stopa kubiczna n. p. iakowęgo ciała, więcéy w sobie zamykać może Elektryczności, niż stopa kubiczna drugiego: i że funt n. p. tegoż samego rodzaju ciała, więcéy w sobie utrzymuje Elektryczności, kiedy jest rozrzedzony, a niżeli kiedy jest zgęszczony. Materyą bowiem elektryczną będąc przyciągnioną od iakowęgo ciała, cząstki iey, które zazwyczaj mają własność odpychania się wzajemnego, zbliżają się do siebie z przyczyny attrakcyi ciała, które ią w siebie wciąga dopóty, póki właściwą iey repulsyą nie będzie równą si-

le

rach do-
wiedzio-
néy okazu-
ie się.

le zgęszczaiący czyli attrakcy ciała, do którego punktu doszedłszy, ciało przestanie ięć więcey przyymować. Ciała różnego rodzaju przyciągnąwszy i przyiawszy ilość swoię naturalną, to iest, tylę właśnie materyi elektryczney ilę ich stan zgęszczenia, rozrzedzenia i attrakcyi dozwala, nie okazuią żadnych znaków. Elektryczności między sobą, ieżeli zaś dodamy któremu z tych ciał większą ilość materyi elektryczney, ta wewnątrz nie wniydzie, lecz się rozeydzie po powierzchni, na której uformuie atmosferę, i na tén czas ciało to, znaki Elektryczności okaże.

Kiedy w ręce ściskamy gębkę, ta ani wciągnie ani utrzyma w sobie tylę wody iak wciągnąć albo utrzymać może w stanie swoim naturalnym rozwolnienia i dziurkowatości, a gdy ią ściśniemy i zgęścimy ieszcze mocnię, wypłynie kilka kropel wody z części ięć wewnętrznych, które się po powierzchni rozleia. Jeżeli zaś przestaniemy ią zupełnie ściskać, to nie tylko, iż nazad wciągnie to, co wypłynęło drugą razą, ale nawet ieszcze i nowę ilości nabierze. Chociaż zaś gębka w stanie swoim rozrzedzenia przyciąga i utrzymuje naturalnie więcey wody niż w stanie zgęszczenia swoiego, można atoli nazwać iak w jednym tak i drugim z tych przypadków ilość ięć naturalną; zaczęć wodę względem materyi elektryczney tak tu uważać należy iakośmy się na własność gębki względem wody zapatrywali:

li: kiedy bowiem pewną część wody w stanie swoim naturalnym gęstości znayduie się, nie może więcej utrzymywać w sobie materyi elektryczney iak tylko tyle, ile iey iuż ma; ieżeli byśmy zaś dodać więcej usiłowali, rozéydzie się po powierzchni. Kiedy zaś taz sama część wody rozrzedzona zostanie na wapory i uformuie chmurę, będzie zdólną przyiąć i wciągnąć daleko większą ilość materyi elektryczney. Każdą bowiem czastką waporów iest w stanie własną swoją mieć atmosferę elektryczną.

Woda więc w stanie swoim rozrzedzenia czyli w kształcie chmury znaydować się zawze będzie w stanie odięmnym Elektryczności posiadaiac mnieyszą ilość tey materyi niż iest ilość naturalna, to iest mniej niż naturalnie w takowym stanie przyciągnąć i przyiąć zdólna bydz może. Chmura ta zbliżaiąc się do téy odległości ziemi, do iakiéy wyciągá potrzeba, ażeby przeyscie Elektryczności nastąpiło, odbierze z niéy gwałtowne uderzenie, która ażeby takowey znaczney rozległości chmur dostarczyła, powinna częstokroć utrzymywać w sobie bardzo wielką mnogość téy materyi. Albo chmura ta przechodząc ponad wysokich drzew lasami może także za ich pomocą bez wszelkiego huku odebrać pewną iéy wielość z ostrych końców umoczonych wierzchatków. Chmura takową iakimkolwiek sposobem maiąc udzieloną sobie
Ele-

Elektryczność z strony ziemi, może znowu udzielić ię drugim, które ię tylé nie miały, a té innym znowu i t. d. poty, póki równowaga tey materyi przywróconą pomiędzy wszystkiemi nie będzie.

Chmura odebrawszy Elektryczność od ziemi i odebranej udzieliwszy po części innym, może znowu przyjąć nową ilość albo od samej ziemi, albo też od innej chmury, która będąc popchniętą od wiatru w lepszym zostaje względem nię położeniu niż pierwszą. I stąd to pochodzą té pioruny i błyskawice bezprzestannie powtarzane i dopóty trwające, póki chmury w stanie swoim nie odbierają właściwą sobie naturalną ilość, albo poki nie opadną w postaci deszczu na ziemię, z której początek biorą. Zaczem chmury piorunowe powszechnie mówiąc, są w stanie odiętnym Elektryczności względem ziemi, iako się z dowiedzionych wyżej doświadczeń okazało. Ponieważ atoli znaydują się także czasem chmury i w stanie dodatnim, wnosi więc FRANKLIN, iż w takowym przypadku chmura podobną odebrawszy w stanie swoim rozrzedzenia to, co było ię naturalną ilością, gdy będzie zgęszczoną przez moc przeciwnych wiatrów, lub przez inną iaką przyczynę tak, iż część udzieloną i na wierzch wypędzoną uformuje atmosferę elektryczną, w stanie takowym. okazywać znaki Elektryczności dodatniej.

Diá

Dla przekonania się o téj prawdzie iż ciało w różnych okolicznościach rozszereżenia się i zmniejszenia zdolne jest do utrzymania i odebrania na swej powierzchni mniej lub więcej materji elektryczney, przytacza się następujące doświadczenie. Odosobniwszy za pomocą ciała z natury elektrycznego naczynie iakowe metalowe, włożyć w niego kilka lub kilkanaście łokci tańcuszka cienkiego mosiężnego, i do iednego końca przywiązać nitkę iedwabną przechodzącą przez krążek, za której pomocą ciągnąć go można prosto do góry, i podług upodobania spuścić, na drugiey także nitce iedwabiu uwiązać kawałek bawełny i tak ją zawiesić, iżby spadając na dół dotykała się boku naczynia metalowego: naelektryzowawszy potem tyle, ile się da naczynie to przez udzielenie iskry z butelki Leydeyskiej, bawełna będzie odpychana od boku tego naczynia na 9. lub 10. calów; lecz jeżeli wyciągać czyli podnosić będzieimy wzwyż wzmiankowany tańcuszek, atmosfera elektryczna zmniejszy się przez rozeyście się po tańcuszku coraż więcej rozciągany, a zatem i bawełna zbliżać się coraż bardziej do boku naczynia będzie, takdalece: iż zbliżywszy butelkę Leydeyską, naczynie znowu więcej przyymie Elektryczności, i bawełna znowu nazad oddali się do téj samey iak wprzód odległości, a tym sposobem w proporcyi wyższego podnoszenia

szenia łańcuszka, naczynie to coraż będzie więcej w stanie przyjęcia Elektryczności: naczynie bowiem z łańcuszkiem rozciągnionym, jest w stanie utrzymania znaczniejszą rozległość atmosfery, a niżeli samo naczynie z tymże samym łańcuszkiem zebrany w kupę i wewnątrz umieszczonym. Ze zaś atmosfera elektryczna naczynia metalowego zmniejsza się w podnoszeniu, a powiększa w spuszczeniu łańcuszka, to jest rzecz oczywista: atmosfera bowiem łańcuszka wyciągnionego, staie się z naczyniá w którem był umieszczony, i musi się nazad znowu powracać do niego iak tylko spuszczoney będzie; prawdę tę na oko pokazuię bawełna, która w czasie rozciągania łańcuszka zbliża się do naczyniá, a oddala się w czasie spuszczenia go wewnątrz. Teoryá ta piorunów, lubo iak widziemy dostateczną, jest do wytłumaczenia wszelkich piorunowych skutków, má atoli wiele podobnież trudności, które Autor ięy FRANKLIN zadaie sám sobie, i na które odpowiedzieć jest rzeczą dosyć trudną. Lecz na koniec, chociażbyśmy dostatecznie nie wiedzieli sposobu, którego natura używá do zbierania tak znaczney ilości materyi elektryczney w chmurach, dosyć nam przecieź przekonać się, iak iuż wyżej starałem się dowieść, iż materya piorunowá nie co innego jest, iak tylko materya elektryczná wielością tylko samą różniącą się od naszey sztuczney

czney Elektryczności w machinach zebra-
ney, którey prawa i własności iednako-
wé i té samé są.

Z poznania więc takowego oczewi-
ście dochodzić możemy sposobów uni-
knienia razów piorunowych i ochronienia
budowli. Wiemy bowiem iż materyą pio-
runów czyli toż samo materyą elektryczną
jest materyą arcy subtelną przenikającą
inne ciała i w nich równo wszędzie roz-
laną, którą jeżeli za pomocą sztuki al-
bo za działaniem natury w jedném ciele
bardziéy niż w drugim jest zgromadzoną,
ciało pierwsze iako mające więcéy, té-
mu które má mniéy udzielać będzie póty,
póki między obydwiema nie stanie się
równowaga, byle tylko odległość między
niemi zbyt wielką nie była, albo żeby
się znaydowały konduktory zdadne do
przeprowadzenia iéy między niemi.

Téy przechód, jeżeli má miejsce przez
powietrze, w ten czas widzieć nám się da-
je światło pomiędzy dwiema ciałami, i sły-
szymy huk, które w doświadczeniach ele-
ktrycznych má imię iskry z trzaskiem wy-
padałacéy, lecz w wielkich natury dzie-
łach zowiemy to światło błyskawicą, a
tén huk, który w tymże samym czasie ro-
dzi się, lubo nie rychléy do naszych do-
staie się uszów, grzmotém nazywamy.
Jeżeli zaś przechód téy materyi dzieie się
za pomocą konduktora, na téń czas ani
światła ani huku nie spostrzeżemy, gdyż
materyą tą subtelną przez iednostayną
mas-

Własność
konduktó-
rów naba-
dowlach
wystawio-
nych.

maszę części jego przechodzi: ten jeżeli jest dobry, i grubości dostatecznej, materyą przechodząc przez niego nic go wcale nie uszkodzi, jeżeli zaś nie, zniszczy go i stopi.

Wszystkie metalle i woda są dobrémi konduktorami, rzecz wyżéy okazaná. Jnne ciała mogą się stać także koduktorami, kiedy napoione będą wilgocią iak drzewo i inné materyały pospolicie składające budowle; lecz iako té mniéy lub więcéy posiadają w sobie wilgoci, tak téż mniéy lub więcéy są doskonałemi konduktorami, i z téy przyczyny częstokroć uszkodzone bywają. Szkło, wosk, iedwab, wełna, pierze, drzewo doskonale wysuszone nie są konduktorami, gdyż nie dopuszczają przeyscia téy materyi. Kiedy zatém materyą Elektryczności má dwa konduktory do przechodu swojego, iednego dobrégo i dostarczającego iaki jest metal, a drugiego mniéy dobrégo, udae się za pierwszym i idzie za nim w takiéy dyrekcyi, w jakiéy się tylko znáydować może, rzecz ta wyżéy dowiedziona, kiedy mowa była, iż Elektryczność idzie zawsze drogą náymniejszego oporu.

Odległość, w któręy ciało naelektryzowane udziela albo odbiera tę materyą innému ciału, przez samo tylko powietrze jest mniéyszą lub większą w proporcyi iéy wielości kształtu ciał, rozległości ich i stanu powietrza pomiędzy niemi będą-

będącego. Odległość ta iakakolwiek ona jest pomiędzy dwoma ciałami, nazywają się odległością rażenia: nie może bowiem dopóty toż rażenie nastąpić, póki obydwa ciała takowe nie dosięgną odległości. Chmury czyli to naelektryzowane dodatnie czyli też odienienie kiedy nadędy, bardzo blisko nad ziemię to jest: gdy się zbliżą do odległości rażenia, albo kiedy napadną na iakowego konduktora, udzielaia albo odbieraią Elektryczność ziemi. Lecz ieżeli zbyt wysoko będą oddalone czyli odległe od miejsca rażenia, na ten czas nie wydadzą ani światła ani huku, lecz spokojnie przejdą, chyba żeby napadły na inne chmury, któreby od nich mnię lub więcej miały Elektryczności. Wysokie drzewa i wyniosłe budowle, iakie są wieże a na nich chorągiewki lub krzyże, stają się bardzo często konduktorami, między chmurami i ziemią, lecz nie będąc doskonałemi, dla tego też bywają prawie zawsze uszkodzone.

Budowle mające dach ołowiem pokryty lub innym metalem z rynnami takowemiż od dachu aż do ziemi ciągnącemi się dla spądku wody. nigdy nie będą od piorunu uszkodzone: ile razy bowiem zdarzy się raz piorunowy, takowy za pomocą metalu ciągle idącego z góry na dół, lub z dołu do góry prowadzony będzie, muróm bynajmnię nie szkodząc; kiedy zaś na inne budowle nie mające takowego uchronienia moc piorunowa wywarta będzie,

M

w ten

w ten czas materią piorunową przymuszona jest wchodzić w mur, cegły, lub kamienie, drzewo i nie opuszczać je tylko na ten czas, kiedy lepszych znajdzie konduktorów iakoto: ankry żelazne, kłotki, zamki, zawiasy, wyzłoczone listwy u obrazów lub obiciu, folga w tyle zwierciadeł, dróty u dzwonek, albo ciała zwierzęce, z przyczyny, iż one mają w sobie wiele bardzo wilgoci; i tak dalej przechodząc przez budowlę udać się za dyrekcją tych konduktorów tyle, ile ich znaleźć na swojej drodze może, bądź w prostej bądź w krzywej linii, przeskakiując z jednego w drugi jeżeli zbyt nie są oddalone, i nie rozwalając murów, chyba w tych miejscach w których te części dobrych konduktorów w znacznej odległości od siebie umieszczone znajdują się.

Zaczem jeżeli postawimy pręt żelazny zewnątrz budowli nie przerwanie do ziemi idący od samego wierzchołku, w dyrekcyi krzywej lub prostej, stósując się do kształtu dachu i innych części budowli, ten podług stanu chmur, co do Elektryczności, udzielać lub odbierać im będzie zbytnią materią i tak ochraniać, iż żadna część budowli naruszona nie będzie dla jednostajności konduktora i doskonałości jego.

Mała ilość metali jest w stanie przepuszczenia znacznej wielkości Elektryczności, doświadczył tego FRANKLIN gdy z pięciu szkieł wzmocniających garbowych wydo-

Grubość
konduktorów.

Wydobyta Elektryczność zupełnie przepuszczoną była w koło brzegów wązko wyłoczonej Xiążki i obrała sobie drogę raczey dłuższą przez wyłoczenie przechodząc, a niżeli krótszą przez masę Xiążki: wyłoczenie to tak może być delikatne, iż prawie tylko sam kolor znayduie się złota: na Xiążce *in vivo*, który tym końcem użył, nie znaydowało się złota ani na cał kwadratowy, a zatem podług P. REAUMUR ani 36. części iednego granu; z tem wszystkiem takową małą ilość dostateczną była do przepuszczenia iskry elektryczney z pięciu garcowych szkieł wzmacniających, a nawet większą ilość téż ieszceby mieysce znalazła była; zaczęm położmy iż drót na cwierć cala gruby ma w sobie 5000. razy więcey metalu niż ta linia złota, takowy więc będzie w stanie przepuszczenia iskry z 25000. szkieł wzmacniających téż samę wielkości: wielość takową iest daleko znaczniejszą, niż sobie można wystawić w náystraszniejszym piorunie:

Jeżeli byśmy użyli pręta na pół cala grubego, takowy cztery razy więcey od pierwszego przepuściłby Elektryczności. Pręt takowy na budowli wystawiony przytwierdzony być powinien do muru kominu, za pomocą ankr, nie trzeba się obawiać ażeby materya piorunowa opuściła pręt żelazny, który iest dobrym konduktorem, a przez ankry udała się w masę muru, który iest niedoskonałym. Dla

Ma

większe

większego bezpieczeństwa i pewności, zwłaszcza kiedy budowla jest znacznie rozległa, użyć można kilku prętów w różnych miejscach postawionych.

Konduktory mają własność w niektórych okolicznościach oddalania piorunów.

Jeżeli użyjemy prętów metalowych ostrokończystych wystawionych na budowli, té podług własności ciał nie elektrycznych kończystych, nie tylko iż w cichości i bez wszelkiego huku między ziemią i chmurami równowagę uczynią Elektryczności w czasie rażenia piorunowego, ale nawet w niektórych okolicznościach oddalą szrodek, którego natura prawie zawsze używa do czynienia téżże równowagi materji piorunowej, co się może dziać sposobem następującym. Wiemy, iż chmury jedne nad drugimi się znaydują, toiest: jedne wyżej, drugie niżej, niektóre nawet bardzo blisko ziemi: té więc, które są iey naybliższe, zawsze służą za komunikacyą materji elektryczney pomiędzy wyższemi i budynkiem, tak n.p. wzięwszy dwa lub trzy nie wielkie kawałki bawełny, przywiązać jeden z nich do konduktora, machiny elektryczney na nitce cienkiey dwa cale długiey, drugi przywiązać do pierwszego, a trzeci do drugiego. Elektryzując konduktora; zobaczymy, iż té kawałki bawełny same od siebie rościagać się będą i zbliżać do ciała iakiego nie elektrycznego n.p. stołu, tak iak chmury nayniższe zbliżają się do ziemi, która ié do siebie przy-

przyciągą. Lecz skoro tylko wystawimy igłę lub inné ciało nie elektryczne, ostrokończyste pod náyniższy kawałek bawełny, natychmiast zobaczymy, iż tén zbliży się do drugiego, drugi zaś do pierwszego, i wszystkie razem do konduktora maszyny oddalą się, przy którym tak długo zostawać będą, iak długo igła pod niemi utrzymywana będzie. Chmury więc náybliższe konduktora, którym równowaga Elektryczności z ziemią bardzo prętko przywrócona bydź może, nie będąż tym sposobem podnosić się wyżej ku drugim, a zatém nie sprawiaż przez oddalenie się swoje miejsca tak rozległego, iż materyą elektryczną z jnych chmur przez oddalenie się náyniższej, za którejby posrednictwem do równowagi poszła, przechodu mieć nie będzie?

I dla tegoć to chcąc ochronić budowle od razów piorunowych, náylepsze są przetykończyste na nich wystawione, przewyższające wierzchołek budowli na kilkanaście stóp, komunikujące z ziemią wilgotną lub wodą, i w nię na kilka łokci zanurzone; z kończystości konduktorów té usługi odbierzemy: naprzód, iż iako metalle uczynią równowagę Elektryczności między chmurami i ziemią: powtoré, iż ta równowaga w cichości i bez wszelkiego huku sprawiona będzie, podług własności ciał nie elektrycznych kończystych, które równie odbieraia iak i udzielaia Elektryczność innym ciałóm *

ciałom bez szelestu; nakoniec iakośmy poprzedzającem dowiedli doświadczeniem oddalając najniższą chmurę do wyższych, oddalą tym samym punkt rażenia piorunowego i bicia piorunów nie dozwolą.

Nieszczęśliwy RYCHMANN, Professor w Peterzburgu aż nadto doświadczył własności rzetelny ściągnięcia materii piorunowej z chmur za pomocą kończystego pręta, kiedy życiem własnem swą nieostrożność przyplacił R. 1753. 6. Augusta w czasie tym, kiedy zatrudniony był doświadczeniem. Okoliczności tego przypadku znaydują się komunikowane Towarzystwu Królewskiemu Londyńskiemu od Doktora WATSONA, iako też i z opisu Niemieckiego. * Z których krótki wypis umyśliłem tu przyłączyć. Professor ten uważał instrument pewny, który nazywał Gnomon elektryczny, tego używał do wymierzania mocy Elektryczności składający się z pręcika metalowego umieszczonego w nie wielkiem naczyniu szklanem, w które trochę wsypywał opilków miedzianych, do wierzchu tego pręcika przywiązana była nić lniana, która w podług niego wisała, w ten czas kiedy naelektryzowana nie była, lecz w czasie Elektryczności oddalała się od niego do pewnej odległości, czyniąc ką w mię-

scu

* Opis ten okoliczności śmierci Rychmanna znayduje się w Filoz. Tranzak: w Tom: 48. Części 2. na karcie 765.

scu przywiązania swojego. Dla mierzenia tego kąta był przytwierdzony kwadrans do wierzchołka pręta tego metalowego, instrumentem tym sposobem urządzonym uważał stojąc pochyliwszy się w czasie nadchodzącej chmury skutki Elektryczności, które mu się za pomocą jego widzieć dały, i miał przy sobie obecnego sztycharza, którego częstokroć kiedy czynił podobne doświadczenia brał z sobą dla tego, ażeby tym dokładniej rzemieślnik ten widząc na swoje oczy mógł sztychować figury. Kiedy w tym momencie rzemieślnik uyrzwał kulę ognistą koloru niebieskiego wielkości pięści, którą z pręta Gnomonu wydobywszy się, w głowę prosto ugodziła RYCHMANNA, na stopę od tego pręta oddaloną, kula ta ognista zabiła Professora; lecz sztycharz ten nie mógł żadnego więcej dać uwiadomienia o dalszych okolicznościach, które w tym momencie mogły się pokazać; gdyż natychmiast po takowem RYCHMANNA uderzeniu, powstała niby grubą mgłą, którą go zupełnie wszystkich pozbawiwszy zmysłów, była przyczyną, iż padł na ziemię bez wszelkiej pamięci, nie słyszając wcale żadnego gromu: kula ta ognista złączoną była z hukiem podobnym do strzelenia z pistoletu, drót żelazny, który przepuszczał Elektryczność do Gnomonu był na dwie części rozerwany, i kawałki jego tu i owdzie porozrzucane

na

na sukni tego rzemieślnika. Połowę naczynia szklanego, w którym był Gnomon ustawiony strzaskało się, a opitki miedziane rozpięrzchłe po całej izbie znaleziono. Examinując potem dalsze skutki tego piorunu w izbie, spostrzeżono, iż odrzwia na dwoie strzaskané były, a drzwi same połupane i do izby wrzucone. Puszczano po dwa razy krew nieszczęśliwemu RYCHMANNOWI, lecz po otwarciu żyły náy mniejsza kropla widzieć się nie dała, chciano go przyprowadzić do zmysłów za pomocą mocnego tarcia, lecz nadarémnie; przewróciwszy go twarzą na spód w czasie tarcia, wyszło nieco krwi ustami. Pokazała się na czole plama czerwona, z której precisnęło się kilka kropel krwi przez pory, nie naruszywszy bynajmniey całosci skóry. Trzewik u lewéj nogi znaleziono spalony i nawylot dziurawy tak, iż na tém miejscu ta część nogi okazała plamę siną. Skąd wniesiono, iż iskra piorunową miała wnieść przez głowę, a wychód przez nogę lewą. Na całym ciele zvlászcza na lewym boku było wiele plam czerwonych i sinych, po niejakim czasie pokazało się daleko więcéj plam sinych na całym ciele, a zvlászcza na krzyżach, ta która była na czole, odmieniła się na ciemno-czerwoną, w miejscu przepalonego trzewika pończochę znaleziono wcale nienaruszoną. We dwudziestu czterech

rech godzinach otwarto trupa, lecz nie więcej w nim uszkodzonego nie postrzeżono, iak tylko nieco krwi rozlaney w próżnościach pod płucami się znaydujących, podobnie iako i w tych, które się ku grzbietowi ciągną, żadne z wnętrzości innych uszkodzone nie były, prócz gardzienia, gruczołów i kiszek cienkich zainflamowanych. Drugiego dnia całe ciało do takię przyszło korupcyi, iż ledwie do trunny całkowicie włożyć się dało.

Ażebym zaś nic takowego nie opuścił co użytek prętów czyli konduktorów kończystych zalecić i potwierdzić może w uchronieniu się od piorunów, umyśliłem tu niektóre jeszcze w tej mierze przytoczyć doświadczenia.

Naprzód. Konduktora maszyny elektryczney A, B, odosobniwszy za pomocą ciała z natury elektrycznego, i pod nim ustawwszy igłę lub drót ostrokończysty na 7. lub 8. calów wysoki, komunikuiący z jnnemi ciałami nie elektrycznemi, zobaczymy, iż ieżeli ten przykryiemy palcem, konduktora maszyny można będzie zupełnie naelektryzować tak dodatnie iako i odiemnie i Elektrometr C, podniesie się tak iak zazwyczaj, lecz skoro tylko odeymiemy palec i odkryiemy koniec igły lub drótu, gałeczka Elektrometru natychmiast opadnie, która nam da poznać, iż konduktor zupełnie w równowadze Elektryczności z jnnemi ciałami zostaje. Obróćmyż zaś ten drót lub igłę drugą stroną, która iest nie kończy-

Tábl: III.
Fig. 24.

czystą, co nam konduktora nie kończy-
stego do ochrony budowli wystawiać
może, a uyrzemy, iż takowy nie na-
stąpi skutek i Elektrometr w swojej zwy-
czajnej znajdować się będzie wysoko-
ści w czasie naelektryzowanego kondu-
ktora maszyny.

Tábl. III.
Fig. 25.

Powtóre. Zostawiwszy w téj iak pier-
wéj odległości od konduktora maszyny
drót kończysty, scisnąć go przy samym
wierzchołku to jest sam koniec tak, ażeby
ukryty między palcami znajdował się i
elektryzować konduktora maszyny, zobá-
czymy po podniesionéj gáteczce Elektro-
metru, iż konduktor zupełnie tak na-
elektryzowany zostanie bądź dodatnie bądź
odjemnie, iak zwyczajnie bez wszelkiej
przeszkody byđ może: spuścimy potém
palec niżej tak, iżby ostrze drótu n. p.
na pół cala odkryté zostało, potém na
drugie pół cala, i t. d. coráz niżej po-
suwając, spostrzeżemy za każdym zni-
żaniem takowém, iż Elektrometr coráz
niżej w téj proporcji opadać będzie, i
tylę razy się zastanawiać, ile razy z spu-
szczaniem palców zatrzymamy się, któ-
ré jeżeli raptém spuścimy i cały drót
odkryjemy, raptém także opadnie gáte-
czka w Elektrometrze. Z tego doświad-
czenia okazuje się, iż dla uczynienia ró-
wnowági Elektryczności między chmura-
mi i ziemią za pomocą konduktorów koń-
czystych, znaczniejszy skutek czynią té,
które są dłuższe, niż té, które są krót-
sze

szé i które postawione na budowlí náy-
wyższych iéy części nie przewyższają.

Potrzenie. Zamiast trzymania wierz-
chołka drótu kończystego iak pierwéy od-
dalić obydwá palce na cał ieden od nie-
go, gdy w takowéy będą trzymané sy-
tuacyi, cnociąż ostrze drótu zupełnie wy-
stawioné będzie naprzeciw konduktó-
rowi naelektryzowanému, nie uczyni
jednakże żadného prawie skutku, i gá-
łeczka od Elektrometru podniesie się tak
wysoko, iak zazwyczaj kiedy żadnéy nie
cierpi przeszkody. Lecz w tym momen-
cie usunąwszy tylko palce, natychmiast
gałeczka opadnie. Dla wytłumaczenia
tego doświadczenia zdaie się, iż jedna
z przyczyn nagłego dającego się widzieć
skutku w długim kończystym drócie iest,
iż ilość naturalná Elektryczności w nim
zawarta dla mocy odpychania w kon-
duktorze maszyny elektryzującéy do-
datnie, zostaię posunioná w náydal-
sze iego części, i że ostrze tém samém
będąc w odiémnym stanie przyciągá Ele-
ktryczność z konduktora maszyny mo-
cniéy, a niżeli gdyby w swoim było na-
turalnym stanie: mała bowiem cząstka
materiyi składaiącéy ostrze drótu nie po-
siádá dostatecznéy mocy attrakcyi, któ-
raby utrzymać mogła swoię ilość na-
turalną Elektryczności przeciwko mocy
przeciwnéy odpychaiącéy iá. Jeżeli zaś
konduktor iest elektryzowany odiémpnie,
w tén czas dla mocy przyciągania, ilość

ta

Tabl. III.
Fig: 26,

ta naturalną zbierając się w ostrze drótu, czyni go naelektryzowanym dodatnie, i dla przyczyny niemożności utrzymania tak szczupłej części metalu, iaką jest ostrze drótu, tem gwałtowniej udziela Konduktorowi maszyny zgromadzonej Elektryczności, im bardziej ten przez elektryzowanie odiemne z własnej swojej naturalnej utracił. Lecz palce równoległe ostrzu trzymane iako ciała tępe gładkie i niekończyste utrzymują mocniej ilość swojej naturalnej Elektryczności przeciw atrakcyi lub repulsyi wywartej od Elektryczności konduktora, a zostając właśnie w stanie swoim naturalnym, działają wspólnie na ostrze drótu i nie dopuszczają ani w niższą część uchodzenia Elektryczności, ani jej zgromadzenia się w ostrze, lecz dopomagają do utrzymania jej w naturalnym stanie, pomimo mocy odpychania, lub przyciągania konduktora, który podług stanu dodatniego lub odiemnego posuwałby na dół lub podciągał w górę Elektryczność. Sposób ten tłumaczenia tego skutku służyć podobnież do poprzedzającego doświadczenia może, w którym różne stopnie działania kończystego drótu okazałem podług różnej odległości spuszczających się palców. Wnosić nakoniec stąd potrzeba, iż konduktor na budowli stojący pomiędzy dwoma kóminami i mało co wyższy od nich nie może czynić w ochronieniu budowli tak znacznego skutku,
 iak

jak kiedy jest nie równie wyżęj wypro-
wadzony.

Poczwárte. Jeżeli pod konduktora już naelektryzowanego dodatnie lub o-
dmiennie zamiast długiego kończystego dró-
tu podstawimy w równęj odległości gru-
bą iaką massę ciała nie elektrycznego,
któraby nam niby budowle bez kondu-
ktora kończystego reprezentowała, zo-
baczymy, iż gáteczka Elektrometru zni-
żoną zostanie, oddaliwszy zaś toż cia-
ło z pod konduktora, w górę się pod-
niesie. Doświadczenie to poznawać
nam dać, iż kiedy gáteczka podnosi się,
konduktor nie nie utracá z swoięj Ele-
ktryczności tak, iak ią zwykł utracáć za
pomocą kończystego drótu. Opádanie
zás gáteczki w tén czas kiedy massa ciała
nie elektryczného pod niém zostaje, do-
wodzi nam, iż znaczna ilość Elektry-
czności rozpiérzchła po całym konduktó-
rze, zgromadza się ku części odpowia-
dajécy ciału nie elektrycznému podsta-
wionému, i że ta całą swoią mocą prze-
szłaby, gdyby się znáydował konduktor
w odległości i punkcie rażenia, który kie-
dyby miał ruch taki iaki má chmura, zbli-
żyłby się do tego ciała przez attra-
kcyą do téj odległości, i materyá ele-
ktryczná z góry na dół albo z dołu do gó-
ry przeszłaby w kształcie iskry.

Popięte. Przywiązáwszy nie wielki
zbyt kłaczek bawełny do konduktora tak,
iżby wolno wisiáł naprzeciwko drótu koń-
czy-

Tábl. III.
Fig. 27.

Tábl. III.
Fig. 28.

czystego, przykryć jego ostrze palcem; zobaczyć, iż elektryzując konduktora, bawełna sama od siebie rozszerzy się i zniży ku palcu przykrywającemu, lecz odiawszy palec i odkrywszy toż ostrze, podniesie się natychmiast do konduktora, i póty przylegać do niego nie przestanie, póki tylko ostrze odkryte będzie, zamiast przykrywania palcem obrócić można drót drugą stroną nie kończystą lecz tępą, a ten sam skutek przyciągania bawełny nastąpi.

Doświadczenie to, lubo już wyżej powiedziane było, przytoczyłem go tu atoli jeszcze, ażeby się przekonać można o użyteczności konduktorów kończystych, które w pewnych okolicznościach oddalały razy piorunowe kiedy inne tępe i nie kończyste zawsze je do siebie przyciągały.

Zdać mi się, iż z wszystkich tych prawd któreśmy tu wyrazili o konduktorach ochraniających budowle od razów piorunowych, łatwo się każdy przekonać powinien o skutkach pomysłnych, które w takich okolicznościach przynosić zwykły. Nie może nikt przeciwko temu nic wcale zarzucić, chyba tylko ten, który wcale praw Elektryczności nie zna, bo inaczej dowieśdźby wprzód musiał, iż materia piorunowa nie jest materią elektryczną rzeczy niepodobnej i wszystkimi w tej mierze doświadczeniami czynionym przeciwny. Gdybym tu jeszcze
bar-

bardziej każdego o użyteczności konduktorów chciał przekonać, użyłbym na ten koniec wiele przykładów w którychbyśmy zobaczyli iak w Francyi, Anglii, Niemczech i innych Państwach po miejscach tych, gdzie postawione znaydowały się konduktory mieszkańcy i budowle ich po tyle razy obronieni zostali od razów piorunowych, którychby nie uchybnie stali się byli ofiarą, życie iak i majątki swoje postradawszy. *

I dla tegoć to czuła Zwierzchność o bezpieczeństwo i dobro Obywatelów po niektórych Europejskich Państwach nakazała stawianie po miastach konduktorów, zapewniwszy się o ich niemylnéj użyteczności. Filadelfiá kráy ten, w którym nadzwyczajnie częste i gwałtowne panu-

* Na przekonanie się o użyteczności konduktorów, czytać można w Journ: Encyclop: r. Stycznia 1786. doniesienie z Awenionu od P. GUERIN o strasznych skutkach piorunowych wywartych 22. Października R. 1785. na trzy razem domy, które w miejscach tych, gdzie miały iuż to ankry, iuż balasy żelazné zupełnie ochronione zostały, gdzie zaś takowych konduktorów nie było, rozwalone i spustoszone znaleziono. Na zapobieżenie temu przypadkowi nic więcéj nie brakowało, iak tylko przynajmniéj połączyć téż przewane konduktory pomiędzy sobą, ażeby były czyniły ciągłą i jednostayną komunikacyą od najwyższych części tych budowli aż do saméj ziemi.

panują pioruny, za pomocą konduktorów ocalony został, takdalece: iż teraz prawie nigdy strasznych jego skutków nie doświadczają tamtejsi mieszkańcy, lecz konduktory tak istotną w tamtejszej Kolonii składają część budowli, iaką w każdym domu składá dach i inne.

Inne sposoby uchronienia się niebezpieczeństwa i przestrogi w czasie białych piorunów

Nic mi tu już więcej w téj mierze dodać nie zostaje, iak tylko jeszcze niektóre wyrazić przestrogi w czasie białych piorunów, któreby nam zapewniały własne nasze bezpieczeństwo w miejscach tych, gdzie podobne nie znajdują się konduktory, i niektóre uczynić uwagi nad sposobami, których pod ten czas ludzie zwykli używać dla oddalenia tego napowietrznego ognia. Naprzód w czasie białych piorunów oddalać się ile możności potrzeba od wszelkich niedoskonałych konduktorów: w tym czasie bowiem jeżeli materyą elektryczną piorunów przymuszona jest przez masę ich przechodzić wtedy, kiedy człowiek im przyległy zostaje, obiera sobie drogę przez części ciała jego iako doskonalsze go konduktora, i przesywszy go wpada w inne ciała, podług prawd wyżej dowiedzionych. Konduktory doskonałe wtedy są podobnież także bardzo niebezpieczne dla blisko nich stojącego człowieka, kiedy mają przerwana komuniacyą z ziemią: w ten czas bowiem materyą

teryą piorunów elektryczną, czyli to z ziemi do chmur czyli z chmur udając się do ziemi, znajduje w częściach człowieka, iako na ziemi stojącego dopełnienie komunikacyi z ziemią; a zatem ułatwiony przechód przez masę ciała jego.

Naylepięć więc w takowym czasie przy scianie żadney nie stać, od wszelkich konduktorów przerywanych, iakie są zwierciadła, lustra, okna i t.d. oddalać się, a naybezpieczniejsze miejsce byź się zdaie sam srzodek izby; albo co ieszcze lepięć iest, odłączyć się za pomocą iedwabnych sznurów, i w samym srzodku izby równie od wszystkich ścian, podłogi, powały, na krześle usiadłszy odosobnić: w ten czas materyą elektryczną ani z dołu do góry, ani z góry na dół do równowagi dążąc, gdy znajduje oddalonego od wszystkich ciał nie elektrycznych człowieka, udaie się innemi konduktorami, nie tykając bynajmniey odosobionego. W drodze napadłszy kogo pioruny, temu schraniać się pod drzewa iako pod wysokie i niedoskonałe konduktory, iest rzeczą niebezpieczną: schronienie takowe nie dla iednego stało się nieszczęśliwe, ukrycie się w lochy podziemne większego bezpieczeństwa poczęści czynić może nadzieję. *

N

W cza-

* Adversus tonitrua & minas Caeli subterraneae domus & defossi in altum specus re-

W czasie białych piorunów widzimy częstokroć, iż ludzie uciekają się do niektórych szrodków, jakie są: bicie w dzwony po Kościołach, kadzenie poświęconymi ziołami, i inne. Nic ia tu przeciwko tak świątobliwym zwyczajom mówić nie chcę, lecz tylko zastanowiwszy się nad tem, zdaie mi się, iż pomyślnie takowych sposobów skutki iednéyby tylko nadprzyrodzoney mocy przypisać należało: gdyż uważając ie fizycznie, zdają się bardziey szkodliwémi niż zbawiennémi szrodkami. Głos, który wydaia dzwony, uważany w powietrzu, nic innego nie iest, iak tylko drżenie, czyli oscylacya w cząstkach iego sprawiona przez wzaiemné ich do siebie zbliżanie się i oddalanie. Stąd więc poznać można, że głos nie tylko iż nie oddala i nie rozpędza chmur, iak iest powszechné mniemanie, lecz owszem zgęszcza ie i rozszerza; zgęszczenie chmur iest przyczyną deszczów i Elektryczności dodatniey, rzecz iakośmy widzieli wyżej dostatecznie dowiedzioną, rozszerzanie się chmur podobnież iest przyczyną Elektryczności odiermney. Rozszerzanie się iednéy chmury iest przyczyną, iż się zbliża albo do drugich, albo do ziemi, z zbliżania się takowego, iż pochodzą pioruny białe, czyli to z ziemi do chmur, czyli z chmur

media sunt. Senec: Quæst: nat: lib: VI. Cap: 1.
Ideo pavidi altiores specus tūtissimos putant.
Plin: Lib: II. C. 55.

z chmur do ziemi, wyżej dostatecznie okazane było.

Widzimy zatem, iż bicie w dzwony w czasie piorunów nigdy być naturalnie pożyteczne nie może, zwłaszcza dzwonów wielkich mocny głos wydających; i stądci to pochodzi, iż częstokroć nie-szczęścią piorunom właściwego bywają przyczyną, uderzając w miejsca właśnie te, w których dzwonią, i po sznurach tych, któremi ie ludzie kołyszą, spuszczaiąc się do ziemi lub z ziemi do chmur wpadając, ludziom tym w takowym przypadku śmierć nieochybną przynoszą. Na poparcie téj prawdy dosyć mi tu będzie przytoczyć Rapport uczyniony Akademii Królewskiej Nauk P. DESLANDES w R. 1718. w którym mówi: iż w nocy z 14. na 15. Kwietnia piorun uderzył w 24 Kościoły, od Lander-nau aż do S. Pol de Leon w Bretanii, i że te wszystkie Kościoły właśnie te same były, w których dzwoniono, inne zaś tamże znaydujące się, w których nie dzwoniono, oszczędzone zostały; Kościół z Gouisson zupełnie był spustoszo-ny, i dwoie ludzi z czterech dzwoniących zabitych zostało. *

Kadzenie ziołami w czasie mających bić piorunów, uważane podług praw Elektryczności zdaie się być także niebezpieczne: ogień bowiem rozdzielaąc zioła

N₂

na

* Hist: de l' Acad: Roy: des Sciences 1719.

na náydrobniejsze cząstki obciąża niemi powietrzé, które lubo samo nie jest konduktorem, mając atoli z tych ziół bardzo wiele cząstek obcych nie elektrycznych przymieszanych do siebie, każdy łatwo poznać, iż w tym razie nabiera poczęści własności konduktora, a zatém w zdarzoney okoliczności stanie się ułatwiającą przyczyną uderzenia piorunowego, czyli to z ziemi do chmury, czyli z chmury na dół przechodzi, któreby inaczej nie mogło było mieć miejsca.

R O Z D Z I A Ł V.

O skutkach wypadających z elektryzowania zwierząt i roślin.

Nad skutkami pochodzącemi od elektryzowania ciał organicznych za pomocą machin naszych zastanowić się tu w ostatnim tym Rozdziale umyśliłem, ażebym wszystko to w tém piśmie umieścić, cokolwiek do tych czas má náypriyncypalniey wiadomego i użytecznego ta część Fizyki o naturze i własnościach Elektryczności. Prawda jest, iż skutki elektryzowania zwierząt i roślin do tych czas jeszcze tak nám są niedostatecznie znane z przyczyny małej liczby Fizyków, którzy się w téj mierze takowemi doświadczéniami zatrudniać chcieli, iż wcale nie gruntownie nas przeko-

nywa-

nywającego wiedzieć nie możemy, aże-
byśmy pewne i niezawodne wnioski czy-
nić mogli z działającej téj materji na
ciała organiczne o stałym iéy jakim
w nich użytku; pewną atoli, tak z na-
tury Elektryczności, iako i z rozmaitych
obserwacyj na tén koniec czynionych,
iż ciała zwierzęce i rośliny na działanie
téj materji różnym sposobem wystawio-
ne, różne nam okazują skutki.

Pomiędzy wszystkiemi innemi ciałami
organicznemi náybardziej nás interessuje
ciało człowieka, który będąc ciekawym
natury postrzegaczem, a zostając sám
dla siebie niepojętem stworzeniem, do
tego stopnia posuwa swoją wyniosłość, iż
rozumie, że natura wszystko dla niego
wydaie, i w tém zaufaniu, czy-
ni wszystko to, cokolwiek podchlebia
namiętności jego, a unika i oddala
to, co przez doświadczenie osądził,
iżby mu szkodzić mogło. Mimo ato-
li tak wielkiej przezorności człowie-
ka, bardzo wiele ieszcze jest złego,
któremu on dla ograniczonego swojego
rozumu zapobiedz nie może: niektórych
sám sobie jest tworcą, niektóre z wła-
snego jego iestestwa wypływają.

Usiłując rzádzić naturą, sám siebie
náymniej poznaie, a chcąc ze wszech
miar byđ szczęśliwym, używa szrod-
ków kosztém innych żyjących stworzeń,
i znaydując niektóre podobieństwa kon-
stru-

Człowiek
dla dogo-
dzenia so-
bie, czyni
zawsze o-
fiarą zwie-
rząt.

strukcyi ciała swego z jnnými zwierzętami, nie dosyć na tém, iż większą częśći jego namietnościami dogadzać muszą, ale nawet przez troskliwość o zdrowie swoje, stała się narzędziem dociekania jego, ażeby człowiek z śmierci lub życia ich sądzić mógł o skutkach pomysłnych lub niepomyślnych dla siebie.

L'Abbé
Nollet
nayıpier-
wszym
był który
dociekał E-
lektryzacyi
Medy-
czney.

I dla tego to chcąc podobnież także znacznych skutków Elektryczności dociec, wystawiono naprzód na moc iey zwierzęta, ażeby się dokładnie o iey własnościach przekonać można, których maszynie ciała naszego udzielać może, a stąd wnosić o użytku lub niebezpieczeństwie w dodawaniu iey lub odęmowaniu ciałom naszym. Nim więc przyydzimy do człowieka, wyrazić nam tu potrzeba niektóre własności elektryczney materyi, których innym organicznym udziela ciałom. L'Abbé NOLLET nayıpierwszym w téj mierze był, który innym Fizykóm dał powód do dokładniejszego dociekania skutków Elektryczności na ciała organiczne; Fizycy Angielscy, którzy prawie zawsze torowali drogę innym w doświadczeniach Elektryzacyi, tu byli ostatnimi w dochodzeniu iey skutków na ciała zwierzęce i inne organiczne. Jeden tylko w téj mierze artykuł był przed l'Abbé Nollet od Anglików podany od P. TREMBLEY, który mówi, iż wiele osób postrzegało, iakoby w czasie elektry-

ktryzowania bicie ich pulsu powiększa-
ło się. Zapewnia nawet sám, iż elektry-
zując się przez dosyć znaczny przeciąg
czasu doświadczył czucia nadzwyczajne-
go w swoim ciele; i że niektóre osoby
elektryzując, czuły znaczne bólesci. L'Abbé
NOLLET rozpoczął swoje doświadczenia
od parowania rościeków za pomocą
Elektryzacyi, té czynił z jak náywięk-
szą dokładnością, i stąd wyciągnął pięć
następujących obserwacyi.

Naprzód. „Elektryzacyą powiększą
„naturalné parowanie rościeków; ponie-
„waż oprócz Merkuryusza, który jest bar-
„dzo ciężki i oliwy, którey części mają
„w sobie wiele lepkości, wszystkie inne
„doświadczone poniosły tak znaczną stra-
„tę, iż jest rzeczą wcale niepodobną, aże-
„by tę inną przyczynie prócz Elektry-
„czności przypisywać.”

Powtóre. „Elektryczność tém wię-
„céy parowaniu dopomaga, im rościek
„na który działa, jest sám z siebie do
„uleczenia zdalniejszy; gdyż Alkali
„Fluor więcéy daleko utracił, niż Spiri-
„tus, spiritus więcéy, niż woda.

Potrzecié. „Elektryzacyą większe da-
„je skutki w rościekach, kiedy naczy-
„nia, w których się znajdują, są z natu-
„ry ciał nie elektrycznych; przynajmniej
„zdawało mi się, iż té skutki były nie
„co znaczniejsze w naczyniach metallo-
„wych, niż w szklanych.”

Poczwarté. „Parowanie, do którego
„się

„ się przykłada Elektryczność, jest zna-
 „ czniejszą, kiedy naczynie rościek obę-
 „ mujące jest bardziey otwarte; lecz sku-
 „ tki te nie powiększają się w propor-
 „ cji rozległości powierzchni jego: roś-
 „ cieki bowiem będąc elektryzowane
 „ w naczyniach na cztery cale dyamentu
 „ mających, 16. razy więcey powierzchni
 „ okazywały niz inne na cal, iednakże
 „ skutki nigdy w tym stósunku nie były.
 „ *Popięte.* „ Elektryzacya nie sprawia
 „ żadnego parowania rościeków przez po-
 „ ry metallów ani przez pory szkła: z do-
 „ świadczenia bowiem trwającego przez
 „ godzin 10. nie okazało się żadnego
 „ zmniejszania w jch ciężkości, kiedy do-
 „ brze zamknięte były naczynia, w któ-
 „ rych się też rościeki znaydowały. „ *

Takowym sposobem doświadczywszy
 rościeków uważał potém ciała stałe ró-
 żnego gatunku, które znalazł utracaiące
 ciężar w stósunku wilgoci w nich zam-
 kniętey. ** NOLLET rościagał także swo-
 ie doświadczenia do innych wtásności ciał,
 iakié są: zapach, smak i inne. Lecz ele-
 ktryzując mocno i długo wiele takich ciał,
 żadnéy w nich nie znaydował odmiany.
 Elektryzowanie magnesu wcale mocy ie-
 go nie psuło, w oziębianiu ciał nie sprá-
 wiało żadnego przyspieszania lub opo-
 źniania. *** Elektryzował potém wodę
 w naczy-

* NOLLET Recherches pag. 327.

** Ibid: pag. 335.

*** Ibid: pag. 341.

w naczyniach zakończonych rurkami arcy szczupłemi zwanemi. (Tubi capillares) P. BOZE komunikował swojej obserwacyi NOLLETOWI, * iż woda z takowych rurek elektryzowanych ciągle wytryskała, zamiast, iż z nie elektryzowanych wolno i po kropli saczyła się: z pierwszego spojrzenia każdy rozumiał, iż wypływanie takowe działo się biegiem przyspieszonym, i że naczynie naelektryzowane, wkrótce wyprżnięte zostanie; lecz NOLLET nie dowierzał pozorowi, chciał się przekonać przez rachunek czasu i wielość rościeku wypływającego: a dla poznania, i jeżeliby takowe mniemanie przyspieszanie było iednostayne, użył na ten koniec naczyń różney wielkości mających zakończenie rurek od 3. linii dyamentu aż do najszczupleyszych, iakie tylko być mogą. Lecz zapewniwszy się o nie łstwem w téj mierze wnioskowaniu, zstawił nam tylko w ogólności następujące wypadki. **

Naprzód „ Elektryzowanie przyspiesza zawsze wypłynięcia rościeków z rurek zwanych (Tubi capillares): które prócz tego przypadku iest zawsze powolne.

Powtóre. „ To przyspieszanie nie iest tak znaczne iak się wydaie, sądząc z wielości na różne strony podzielaiącego się rościeku. Po-

* Jbid. pag. 343.

** Jbid. pag. 348.

„Potrzebie. „Wyptywanie jest tém bar-
„dziej przyspieszone, im kanał, przez
„który się to dzieje, jest szczuplejszy.

Poczwarte. „Nie okazuje się zaś ani
„przyspieszanie, ani zatrzymanie się
„rościeku, kiedy tenże niepodzielnie
„wyptywa, i to przez rurkę pewney
„szerokości, iaką jest, iedney lub dwoch
„linij dyamentru.

Popiate. „Zamiast przyspieszania, Ele-
„ktryzacya jest przyczyną zatrzymywa-
„nia się rościeku, kiedy woda wypty-
„wa przez otwór rurki pewney wiel-
„kości, który mi się wydał mieć około
„pół linii dyamentru, zwłaszcza kiedy
„Elektryzacya jest mocną.

Doświadczenia takowe służyły niy
za fundament dalszym dociekanióm NO-
LETA, uważał on wszystkie ciała orga-
niczne iak zbiór delikatnych rurek zapeł-
nionych rościekiem, który w nich dąży
do cyrkulacyi, a częstokroć i do wycho-
du. Na takowym zasadzając się począt-
ku mniemá, iż Elektryczność przez swo-
ię moc może udzielić nieiakięgo ruchu
sokóm roślin i powiększać niewidzialną
zwierząt transpiracyą. Wypadek z do-
świadczeń następujących utwierdził go
w takowém rozumieniu. * Elektryzował
ciągle przez cztery lub pięć godzin owo-
ce, rośliny iębkki napoione wodą, któ-
re wprzód iak náydokładnię zwąży-
wszy,

* Recherches pag: 355.

wszy, znalazł po skończonem doświadczeniu, iż wszystkie te ciała znacznie były lżeysze niż inne tegoż samego rodzaju podobnież iak pierwszē uważane, tak przed, iako i po doświadczeniu, które na témże samem miejscu i w podobnież umiarkowanem powietrzu utrzymywane były.

W wielkiej Brytanii próbowano naprzed elektryzowania roślin P. MAINBRAY z Edimburgu, elektryzował dwa mirty przez cały czas Października w Roku 1746: rośliny te rozwinęły się i kwitły daleko pręcey niż inne tegoż samego rodzaju nie elektryzowane. L' Abbe NOLLER usłyszawszy o takowym skutku, czuł się bydź zachęconym do powtórzenia takowego doświadczenia: * wziął więc na ten koniec dwie fajerki napętnione jednakową ziemią, jednakowym rodzajem nasion zasiane, na iednym miejscu postawione, i w jednym czasie podlewane, zgoła jednakowe im dawał opatrzenie; z tą tylko różnicą, iż iedna z nich przez dwa tygodnie ciągle elektryzowana była przez dwie, trzy, a częstokroć cztery na dzień godziny, druga zaś wcale nie; pokazało się, iż ta, która była elektryzowana, wydała wschodzące rośliny trzema lub dwiema dniami wprzód niż druga z większą liczbą prątków, które nawet były dłuższe w pewnym

cza-

* Ibid: 356.

czasie; skąd wnosił, iż Elektryczność dopomagała wygórówaniu się nasionóm, i tym sposobem ułatwiała wzrost roślinom. Jednakże jeszcze NOLLET nie dowierzał sobie zupełnie, lecz raczej zapatrywał się na to, iako na rzecz potrzebującą lepszego potwierdzenia. Mówi on sám, iż dla pory Roku, już daleko na ten czas zeszlęty, nie był w stanie czynienia tyle doświadczeń, ileby sobie był życzył. *

Podobneż doświadczenia były czynione około tegoż samego czasu przez P. JALLABERT, P. BOZE, i l' Abbé MENON, i innych, którzy wszyscy też samę czynili wnioski. **

L'Abbé NOLLET obrót kilka par zwierząt różnego rodzaju iakoto: kotów, gołębi, wróblów i t. d.; z tych każdego z osobna zważywszy elektryzował

* Ibid: 358.

** Po uczynionych dotąd już niezawodnych doświadczeniach o przyspieszaniu i polepszaniu wzrostu roślin przez elektryzowanie ich za pomocą machin elektrycznych, zastanowiłby się tu potrzeba nad Elektrycznością atmosfery w tym widoku ią uważając, iż iako w atmosferze raz mniejszą drugi raz większą znaydnie się obfitość Elektryczności, tak skutki iędy co do urodzaiów corocznych raz mniejsze, drugi raz większe okazywałyby się powinny, i dodadź tu jeszcze możnā do użytku konduktorów ochraniających budowlę od razów piorunowych iak tych stawianię byłoby nawet i samému rolnictwu pomocné.

wół z nich po jednym z każdej pary, po pięć lub sześć godzin ciągle, i po elektryzowaniu znowu ié nazad zważył; pokazało się, iż kot pospolicie sześćdziesiąt pięć aż do 70 granów utracił ciężaru od drugiego, gołąb trzydzieści pięć do 38 granów, wrobel do 5 lub 7 granów. Ażeby zaś nie przypisywać takowey odmiany różnicy, któraby pochodzić od temperamentu mogła obranych od niego zwierząt, powtarzał na tén koniec też same doświadczenia elektryzując z każdej pary té, które pierwszą razą elektryzowane nie były, a mimo niektóre bardzo małe różnicy, która się widzieć dała, zwierzęta elektryzowane były zawsze proporcjonalnie lżeysze od innych nie elektryzowanych.*

Po uczynionych takowych doświadczeniach nie wątpił więcéy ażeby Elektryczność nie miała powiększać transpiracyi niewidzialnéy zwierząt, lecz nie był pewnym czyli takowé powiększenie transpiracyi działo się w stósunku ich massy, czyli też w stósunku saméy tylko powierzchni. Mniémanie l' Abbé NOLLETA było, iż to powiększanie się ani w pierwszym, ani w drugim stósunku nie znáydowało się, lecz w stósunku bardziey zbliżaiącym się do drugiego. Mówi więc, iż nie trzeba się obawiać, ażeby człowiek elektryzujący się utracił bli-

* Ibid: 306.

blisko $\frac{1}{55}$ część z swojego ciężaru tak, iako się widzieć daie na ziębie, albo $\frac{1}{45}$ iak na gołębiu i t. d.

To tylko iest, co w tym punkcie uważać, iż pewną kobieta i męszczyzna mając od 20 do 30 lat, będąc elektryzowanymi przez pięć godzin bezprzestannie, utracili kilka uncyy z własnego ciężaru, więcey niżby utracić byli powinni, w tymże samym czasie nie będąc elektryzowanymi. * Uważa ténże sam-Fizyk, iż osoby tym sposobem elektryzowane nie czuły żadney przykrości, nieco tylko były osłabione, i nabrały większego apetytu: żadné z nich nie czuło powiększenia się ciepła, i przyspieszania pulsu. ** Uważa sprawiedliwie, iż ostatnie té doświadczenia na ciele człowieka czynione są trudné do wykonania z wszelką dokładnością dla sukien, których okrywanie ściśle przyrównané bydź nie może ani do szersci, ani do piór zwierzęcych tamujących znaczną część transpiracyi, i nie pozwalających nam dostatecznie sądzić o zupełnym skutku Elektryczności. Doświadczenia tu przytoczone l' Abbé NOLLETA nie zaspokoily Fizykw Angielskich, a zwłaszcza P. ELLICOT, który podług doświadczeń przez siebie uczynionych zbił Teoryą, którą l'Abbé NOLLET ustanowił. Nie można atoli nie oddać sprawiedliwości

* Recherches pag: 387.

** Ibid: pag: 389.

ści temu Francuzkiemu Fizykowi, on był nąypierwszy, który w téj mierze otworzył drogę do dalszych docieżeń skutków Elektryczności na ciała organiczne i do tych które uczynił, z wielką przykładał się starannością i cierpliwością, a nawet i z znacznym kosztem. Ostatnią ta okoliczność była może jedną z nąywiększych przyczyn, dla której mała bardzo liczba Fizyków starała się po nim wydoskonalać to, co on rozpoczął.

Kiedy l' Abbé NOLLET ogłaszał swoje skutki Elektryczności na ciała zwierzęce, w tym czasie niektórzy Fizycy ujęci czyli to zapalém własnéj imaginacyi, czyli też oszukani iakowymisiś pozorém, który własné ich omylał zmysły, utrzymywali, iż zamknąwszy niektóre ciała mocny zapach wydaiące w naczyniach szklannych, i elektryzując je, tak zapach iako też i inne skutki lekarstwóm służące przechodziły masę szkła, czyniły atmosferę konduktora z niemi kommuni-kującego, i udzielały własnéj mocy tym ciałóm, które ich się tykały, iako też, iż te ciała w ręku osób naelektryzowanych utrzymywane, udzielały im także swéj mocy, takdalecé: iż lekarstwa zamknięte, nie używając ich wewnątrz, działąć mogły na ciała zwierzęce. Utrzymywali nawet, iż za pomocą takowym sposobem Elektryczności użytéj wiele bardzo chorych uzdrowili. P. PIVATI

Skutki leczenia chorób przypisywane w Włoszech Elektryczności, przez l'Abbé Nolleta za fałszywé dowiedzione.

w Wenecyi, któremu ten nadzwyczajny wynalazek przypisywano, nąypierwszy był, który o tem zapewnił R. 1747, po nim P. VERATI w Bononii P. BIANCHI w Turynie i P. WINKLER w Lipsku. Skutki takowe leczenia będąc powszechnie ogłoszone zachęciły wszystkich Fizyków do powtórzenia tych doświadczeń, lecz żadnemu z nich udać się nie chciały. NOLLET, którego wszystko to, cokolwiek się do Elektryczności ściągało, interessowało mocno, i który ani pracy, ani kosztu nie oszczędzał, dla dociecenia prawdy, podróż na ten koniec umyślnie do Włoch odprawił dla widzenia tych cudów, ażeby się zapewnił o rzeczywistości ich. Odwiedzał wszystkich Fizyków, którzy takowe ogłaszali doświadczenia, lecz chociaż nalegał na nich, ażeby ie w oczach jego powtórzali, chociaż zadawał sobie nąywięcej starania w tej mierze dla odebrania tym końcem iak nąydokładniejszych informacyy, powrócił nazad z mocnym przekonaniem się, iż tym sposobem ogłoszone kuracye różnych chorób, nie prawdziwe były, i że w żadnym nie znaleziono przypadku, ażeby zapach w rurach szklanych zamknięty mógł kiedy przez szkło transpirować, i że żadne lekarstwo w tych utrzymywane nie udzielało swęy mocy osobóm elektryzowanym trzymającym ie w ręku.

Wątpić

Wątpić nie można, ażeby materya elektryczna sama przez się bez wszelkiego w cylindry lub banie lekárstw zamknięcia nie miała różnym defektóm osób przynieść ulęczenia, rzecz ta jest pewną tak z doświadczeń późniejszych na tén koniec czynionych, które niżej zobaczymy, iako i z saméy własności téy materyi.

Wiemy dostatecznie, iż cząstki skłádające ciała iakokolwiek naelektryzowane czyli dodatnie czyli odiémnie, mają zawsze własność wzajemnego odpychania się, lub za dotknięciem skupiania się i ściągania: cząstki takowe im z natury swoiéy słabszy związek mają, tém znaczniejszy skutek repulsyi lub atrakcyi okazują; ciała płynné naelektryzowane iaki wytryskuiąc wydaia widok, wyżéy okazaliśmy.

Ciało nasze, które tylé tak różlicznę w massie swoich części zawiera wilgoci, będąc naelektryzowane, koniecznie nieznaczne rewolucyi podpadać musi. Elektryzowanie to, skutki swoié tem oczewistsze okazać powinno, im przeź dłuższy przeciąg czasu trwać będzie.

Iskry, które za dotknięciem się ciała naelektryzowanego wpadaia w ciało zwierzęce uderzaiać ie, sprawiaia w mieyscu uderzenia uczucie tém mocniejsze, im bardziéy nateżoną znayduie się Elektryczność, która kilkokrotnie powtórzoną znaki na powierzchni ciała zostawia. Uderzenia

O tako

Jakim sposobém Elektryczność sama z natury swoiéy działając na ciała zwierzęce pomagać może w chorobach.

takowe lekkie sprawujące w częściach tych, na które działała dosyć znaczną irryfacyą, iak w niektórych przypadkach chorób mogą być potrzebne, odsyłam do Nauki téy, którą dokładniejszego i głębszego poznania człowieka potrzebuie, aby zdrowie swoje zachowywał, lub utracone odzyskał, niż tu w tak krótkiem piśmie wyrazić można. Nic tu więcę wyłożyć nie umyśliłem, iak tylko przytoczyć różnych Fizyków szczęśliwie czynione doświadczenia w czasie chorobą złożonych ludzi, ażebyśmy przekonali się o niemyślnym iey na ciała organiczne użytku, który ieżeli częstokroć nie okazał się pomyślnym, to albo niepoznaniu defektu, albo iuż niepodobieństwu zapobieżenia onemuż, albo nakoniec złe administrowanę Elektryczności przypisać należy.

P. de THOURY z Akademii z Caen w liście swoim 5. Stycznia 1773. pisanym, ogłosił następującą wiadomość.

Ułeczenie
z paraliżu
za pomocą
Elektryza-
cyi.

„Ułeczyłem przez Elektryzacją dwóch
„Paralityków, a inni zostali teraz w cią-
„gu kuracyi. Kiedym został przyięty
„do Akademii czytałem Dyssertacyą
„o Elektryzowaniu medycznem, przy-
„wiodłem doświadczenia, które czyni-
„łem w Mans i pomyślność którą
„z nich

* Obacz Oeuvres de M. FRANKLIN tradui-
tes de l' Anglois, sur la quatrieme Edition
T. I. Foli: 263.

„z nich odebrałem, bardzo wielu znay-
„dowało się w sali Medyków, którzy
„przystawali na moje racye. Wkrót-
„ce przystali mi znaczną liczbę Parali-
„tyków, byłem przymuszony zrobić ma-
„chinę elektryczną, i elektryzowałem
„od Wielkanocy aż do Października,
„miałem na raz do 24. i 30. chorych
„jednych mniej, drugich więcej, ie-
„dnych od nie dawnego czasu, drugich
„od dawności zapadłych. I ażebym w kil-
„ku słowach skończył, ten był wypadek
„z moich operacyi; z więcej niż 60. osób
„elektryzowanych przez nieiaki czas,
„nie masz prócz dwóch lub trzech, któ-
„rym Elektryzacya ani złego ani dobre-
„go nie sprawiła skutku, i iak mogę wie-
„dzieć, żadnemu nie zaszkodziła, wszy-
„stkim innym pomogła, a ci którzy kon-
„tynuowali też kuracyą i którzy nie mie-
„li zastarzałych defektów, byli albo
„zupełnie uleczeni, albo im już mało bar-
„dzo do odzyskania zdrowia brakowa-
„ło. Naprzód dwóch Slusarzów para-
„liżem tkniętych z jednego boku z cięż-
„kością postępować mogący, żadney
„władzy nie mający w ręku, uzdrowieni
„zostali w czasie trzech miesięcy, a
„w stanie byli robienia w drugim, po-
„wiadano mi, iż powróciwszy się do
„piśaństwa w jesieni, znowu nazad
„wpadli w tę samą chorobę, trzeciemu
„podobnież się stało, nie rachuję ich. Lecz
„chłopiec cyrulika mający już od sześciu

„tygodni usta wykrzywione na prawą
 „stronę, takdalece: iż wcale nic nie
 „mógł mówić, lewe oko zamknięte i po-
 „wiekę zwierzchnią prawego oka para-
 „lizem tkniętą tak, iż inaczej widzieć
 „nie mógł, tylko przechylaiać w tył głó-
 „wę sposobem bardzo śmiesznym, w się-
 „dmu lub ośmiu dniach zupełnie uzdro-
 „wiony został. Co więcęcy, pewny Tokarz
 „od trzech miesięcy przez prawą połowę
 „ciała paralizem tknięty, nie mogący cho-
 „dzić sám iak tylko za pomocą drugiey
 „osoby, która go utrzymywała, ani bę-
 „dący w stanie ruszania głową lub rę-
 „ką, (którą spodem czarna i spuchła
 „była tak, iż chirurgowie mieli mu na-
 „siekiwania (scarificationes) uczynić,
 „w czasie ośmiu dni puchlina ustąpiła, i
 „ciało nabrało koloru ręki drugiey, takda-
 „lece iż w dwóch miesiącach był w stanie
 „robienia, a po skończonym trzecim, zo-
 „stał doskonale zdrowym. „

P. JALLABERT Professór Filozofii i Ma-
 tematyki w Genewie nie mniey sławną u-
 czynił swoją kuracyą paralityka za po-
 mocą elektryzowania na osobie iednego
 slusarza, którego ręka prawą od lat pie-
 tnastu paralizem rażoną była, z oko-
 liczności odebranego młotem uderze-
 nia. Przyproawdzony był do P. JAL-
 LABERT 26 Grudnia 1747, a dostatecznie
 uzdrowiony został 28. Lutego 1748;
 w przeciągu tym czasu był często elektry-
 zowany, wydobywano mu iskry z rę-
 ki,

hi, a czasem przepuszczano iskrę z butelek Leydeyskich. Odgłos tak pomysłnego uzdrowienia w Genewie zachęcił P. SAUVAGE z Akademii z Montpellier do przedsięwzięcia kuracyi paralityków, w czem znaczny odebrał skutek, w jednym przypadku wzbudził saliwacyą, a w drugim znaczne zapocęnie się, iednakże wielu bardzo innych paralityków przez elektryzowanie żadnego nie odebrali skutku. Prawda iest, iż nacisk wielki różnego rodzaju chorych, których odgłos takowych kuracyi zgromadzał, był tak znaczny, iż większa ich część nie mogła tylko nie dokładnie byđ elektryzowaną. W ciągu tych doświadczeń uczynił obserwacye bardzo dokładne za pomocą zegarów, iż Elektryzacya powiększa o szóstą część cyrkulacyi krwi.

Jeden z nąypierwszych, który uważał Elektryzacyą w względzie medycyny, był Doktor BOHADTCH w Czechach, który w piśmie swoim o Elektryzacyi Medyczney przestaniem Towarzystwu Królewskiemu Londyńskiemu powiada, iż po znaczney liczbie uczynionych doświadczeń, zdaie mu się z wszystkich chorób Hemiplegia byđ iedną, do której nąyskutecznięy użytą byđ może Elektryczność.

Mówi dalęy, iż mogłaby byđ także użyteczną w febrach przestępných (in febribus

bribus intermittentibus). * Paraliż będąc jedną z náypierwszych chorób, w której elektryzowanie pomocném się być okazało, wkrótce potem ogłoszono wiele przykładów, któremi dowodzono, iż paralitycy do zdrowia przyprowadzeni byli za pomocą tego nowego sposobu leczenia.

W Roku 1757. P. BRYDONE w czasie trzech dni uleczył dokładnie hemiplegią, która była w samej rzeczy affekcją paraliżu powszechną w kobiecie mającej około trzydziestu trzech lat, i od dwóch lat paraliżem naruszoną. JAN GONFRED TESKE zupełnie prawie wyprowadził młodego jednego człowieka dwudziestoletniego. mającego rękę paraliżem naruszoną, którą od lat pięciu wcale władać nie mógł. Doktor HART w liście pisanym do Doktora WATSONA 20. Marca 1756. powiada o kuracyi uczynionej przez elektryzowanie kobiety 23 lat mającej, której cała ręka od nieiakięgo czasu stała się bezwładną, z przyczyny gwałtownego muskułów ściągania się. Pierwszego uderzenia elektrycznego za pomocą butelki Leydeyskiej nic wcale nie czuła, lecz po kilkokrotném powtórzeniu czucie coraz bardziej się pomnażało, aż do zupełnego uzdrowienia. Powtórnie znowu uleczona została tymże samym sposobem z recydywy sprawionej od gwałtownego zimna. **

Lecz

* Phil: Trans: Vol: 47. pag: 351.

** Ibid: Vol: 49. part: II. pag: 558.

Lecz náyznakomitszy przyktád ułecznień, iaki tylko znaleźć można w chorobach tego rodzaju, albo innych zdarzać się mogących w ciele człowieka, iest ta sraszna choroba nazwana (Tetanus.) Rzecz ta ogłoszona była przez Doktora WATSONA w Transakcyach Filozoficznych i czytana z wszystkiemi okolicznościami w Towarzystwie Królewskiem 10. Lutego 1763.

Dziewczyna siedmioletnia należaca do szpitala znalezionych dzieci zachorowała na robaki, zarażona potem została tak, iż wszystkie powszechnie muskuły twarde i skośnięte okazały się w tym stopniu, iż całe ciało bardziey do trupa niż do żyjącego podobne było człowieka; w takowym stanie nędznym więcey niż przez miesiąc znaydowała się, i około 15. Listopada 1762. kiedy już wszystkie zwyczajne lekarstwa skutkować nie mogły, Doktor WATSON rozpoczął ją elektryzować, i nie opuścił tego sposobu aż ostatnich dni Stycznia, elektryzowanie to nie ciągtę lecz przerwane było. Po skończonym tym czasie, wszystkie muskuły iey ciała powróciły do dawnéy swéy giętkości, zostając postusznemi iey woli, takdalece: iż nie tylko stać, ale nawet chodzić i biegać mogła zarówno z jnnemi dziećmi. *

že

Elektryzowaniu w niektórych przypadkach znalezioné było szkodziwé,

Że Elektryzacya może bydź niekiedy szkodzącą, a có większą w tych nawet przypadkach, w których Analogia mogłaby nas przekonywać o iéy użyteczności, daie się to oczewiście poznawać z różnych przykładów, a zwłászcza z jednego, który Doktor HART de Shrewbury przywiódł w liście pisanym do Doktora Watsona czytany w Towarzystwie Królewskiem 14. Listopada 1754. Pewną Dziewczyną blisko 16. letnią rękę paraliżem naruszoną, a względem drugiéy niezmiernie uschlą mairacą, będąc dwa razy elektryzowaną, została w całym ciele paraliżem zarażoną i więcéy dwóch tygodni w tym stanie zostawała; po czém z nowego paraliżu tego przez przyzwoitę na tén koniec lekarstwa wyprawdzoną była, lecz ręka w tym iak pierwéy stanie została. Jednakże Doktor HART, pomimo tego niepomyślnego przypadku żądał jeszcze powtórzenia elektryzowania. Dziewczyna ta poddała się na nowo, lecz będąc elektryzowaną przez czas trzech lub czterech dni, została powtórnie w całym ciele paraliżem zarażoną, a co więcéy straciła mowę, takdałec: iż z wielką trudnością przetykać mogła. Była znowu do pierwszego wyprawdzonego stanu przez ciągłe lekarstw używanie w czasie czterech miesięcy, lecz odesłano ją ze Szpitala, iako nie mogącą bydź uleczoną z pierwszego swégo paraliżu. Powiadaia, iż tén Doktor chciał jeszcze

po

po trzeci raz próbować Elektryzacyi, lecz dziewczyną, ta daleko bardziej interesowaną w tém doświadczeniu, niżeli iędy Medyk, nie chciała na to więcę pozwo-
lić.*

Inne cho-
roby przez
Elektry-
czność ulę-
czone.

Nie tylko zaś iakośmy widzieli para-
liżę pewnego gatunku ulęczone bydy mo-
ga za pomocą Elektryzacyi rozumnie ad-
ministrowaney, ale nawet i inne defekta
iako doświadczenia pokazują, pomyślny
nie raz odebrały skutek. P. Wilson wypro-
wadził Kobięty z głuchoty, w której od
17. lat trwała, uważał, iż przed zaczę-
ciem: właśnie elektryzowania znaczne-
go katharru dostała, ale inflamacyą
zaraz od pierwszego razu ustała, i
kathar zupełnie zniknął po drugim dniu
Elektryzacyi, atoli przyznaie się, iż to sa-
mo doświadczenie na sześciu innych oso-
bach bezskuteczne było. Elektryzacyą
Medyczną bardzo wiele winną pracóm i
obserwacyóm P. LOVER, który przez
wiele lat bezprzestannie pracował nad
aplikacyą Elektryzacyi do znaczney ilo-
ści rozmaitych chorób. Pomyślné skutki
które odebrał, były bardzo znaczne, a
wszystkie té, które publicznie ogłosił,
zdaią się bydy niezawodne. Podług P.
LOVER Elektryczność jest pewnem prawie
lekarstwem na wszystkie gwałtowne bo-
leści świeże lub zadawnione, w jakiey-
kolwiek bądź ciała części, iako to w u-
por-

* Philo: Trans: Vol: 48. part: 2. pag. 786.

porczywem boleniu głowy, scyatyce, kurczu i w tych, które podobieństwo mają do pedogry, nie doświadczył ię na samą pedogrę iak tylko na ludziach lekką cierpiących, którzy od nię natychmiast uwolnieni zostali.

Elektryzowanie powiada on, uwólnia pospolicie natychmiast od bólu zębów i ile tylko pamiętać może, żadnego nie było przypadku, w którymby po operacyi nánynierychłey w minucie iednę boleś nie ustąpiła. *

Rzadko się kiedy trafiło, ażeby za pomocą Elektryzacyi skośniałości albo uschnięcie muskułów i choroby hysteryczne, zwłaszcza, złęczone z oziębieniem nóg ulęczone bydz nie miały. Podług niego skutkuie przeciw inflammacyóm, zastanowiła drętwienie ciała, miała ulęczyć fistulę w oku, i rozpedziła extravasacyą krwi.

Podobnież powiada, iż była wielką pomocą do przyprowadzenia do suppuracyi, albo do rozpędzenia bez suppuracyi nabrzmień różnego rodzaju uporczywych. Ulęczył wielką chorobę, i tę podobne nagabania różnego rodzaju, którym niektóre osoby od dawnego czasu podległe były.

Nakoniec przywodzi podług P. FLOWER Chirurga w Dorchester przykład świade-
ctwem

* Lover's, essai pag: 112.

śwém stwierdzony iż wyprowadził z sletoty podobnej do tej, którą zowią (gutta serena) Ténże sám P. FLOYER powiada, iż ulęczył za pomocą elektryzowania w dwóch młodych Kobiętach obstrukcyę, z których jedna wprzód wszystkie wyczerpnęła w Medycynie sposoby.

P. LOVER szczerze się przyznaie, iż mu częstokroć w Rumatyzmach bezpomocną była, lecz w młodych osobach prawie nigdy nie chybiła, zwłaszcza jeżeli kuracya zawczasu przedsięwzięta była; w wszystkich takowych kuracyach przez Elektryzacją, P. LOVER nigdy nie znalazł żadnej takiej okoliczności, w którejby kiedy zaszkodzić mogła; i dla tego powiada, iż we wszystkich przypadkach, w których, iakowé złe przyniosła, sposób iey administrowania był nie dobry; zdaie mu się, iż w ogólności iskier z butelek Leydeyskich nad to mocnych używano, i wnosi sobie, iż to także było przyczyną zdarzenia tego, które się Doktorowi Hart trafiło, iakośmy powiedzieli, gdzie iskry elektryczne z butelek Leydeyskich przepuszczane przez pacyenta w większy go paraliż wprawiły, niż był przedtém. P. LOVER radzi, ażeby zaczynać od elektryzowania odosobnionego chorego komunikującego z konduktorem pierwszym bez dodatku butelki Leydeyskiej; zwłaszcza w przypadkach hysterycznych; po niejakim czasie przystąpić do wydobywania iskier, a nako-

niec

niec dopiero używać butelek Leydeyskich nie wielkich, ażeby nigdy znacznie gwałtownych nie zadawać razów. P. WESLEY naśladował P. LOVET w tymże samym kursie Elektryzacyi Medycznej wszystkim ią ogólnie, zalecając. To co P. WESLEY mówi o kuracyach uczynionych za pomocą Elektryzacyi, zgadza się dostatecznie z P. LOVET, którego często wspomina, powiadając, iż prawie nigdy żadnego nie widział przykładu, ażeby w całym ciele sprawione kommocyje nie miały ulęczyć febry tercyannej, albo podwójnej tercyannej * przytacza ślepych, którzy uzdrowieni byli, i mówi iż mu jest wiadomo, że tym sposobem przywrócony był słuch iednemu głuchemu od urodzenia, przywodzi kuracye uczynione w kontuzyach, ranach ropiejących, puchlinach, kamieniu nerkowym, paraliżu języka, i na koniec rzetelnej konsumpcyi.

Lecz P. BOISSER powiada, iż Elektryzacya Phtyzykóm jest szkodliwa. P. WESLEY przepisuje tenże sam sposób aplikowania Elektryzacyi iaki daie P. LOVET. W chorobach hysterycznych gwałtownych radzi elektryzować przez samo tylko odosobnienie po pół godziny rano i wieczór, dopiero po niejakim czasie pozwala wyciągać słabe iskry a nakoniec za pomocą butelek Leydeyskich przepuszczać iskry mniejsze lub większe po-
dług

* WESLEY's desideratum pag. 3.

dług wyciągający tego potrzeby, co rzadko kiedy omyliło iak mówi, ażeby pożądanego nie przyniosło skutku.

To wyszczególnienie użytków Elektryzacyi Medycney przez P. LOVER i WESLEY podlegą iednému zarzutowi, który będzie można zawsze uczynić, toiest: iż ci Fizycy nie będąc Medykami nie mogli bydź w stanie rozroźnienia z dokładnością, iuż to natury choroby, iuż skutków tey pozornęj kuracyi. Lecz z drugiej strony uważając, iż ta sama okoliczność ich niewiadomości o naturze chorób, a zatém o najskuteczniejszym sposobie aplikowania Elektryczności dostarczą im nąymocniejszego dowodu, iż ta przynąymnięj nie iest szkodliwą. I ieżeli tylé uczyniła dobrego w ręku osób tak mało biegłych Lékarskiey sztuki, ileżby się spodziéwać nie potrzeba, gdyby znáydownała się w ręku bardziéj doświadczonych?

Lecz iakakolwiek iest wážność tego zarzutu przeciwko Fizykóm wspomnianym, nie może iednakże przemóc przeciw Antoniému de HAEN iednému z nąysławniejszych tegowiecznych Medyków, który po uczeniach przez lat 6. nieprzerwany doświadczeniach, zapatruie się na nię jako na iedną z nąyszacowniejszych pomocy dla medycyny, i powiada wyraźnie, iż chociaź częstokroć nadarémnie aplikowana była, często iednakże udzieliła swej pomocy, bez której wszy-

Zdanie
P. de HAEN
o Elektry-
zacyi me-
dycney.

skie

stkie lekarstwa bezskuteczneby były. Na ten koniec z wszystkich iego obserwacyy, przytoczę tu niektóre wypadki z jego Xiążki. (Ratio medendi.) Mówi ón: iż ludzióm w pewneý tylko części ciała zarażonym, żadnego nigdy Elektryczność nie uczyniła złego, prócz iednéy lub dwóch osób, które żadnéy wcale nie odebrały pomocy w przeciągu sześciomiesięcznego czasu; były iednakże bardzo poratowane nie przestając iéy używać; i że niektóre zaprzestawszy po uczuciu słabeý pomocy, znowu do dawnego powróciły stanu, lecz znowu potem przedsięwzięwszy na nowo używanie Elektryzacyi odzyskali zdrowie, nie tak iednakże prętko iak pierwéy. Niektóre osoby paraliżem zarażone od lat trzech, sześciu, dziesięciu, dwunastu, a nawet i dawniejszego czasu poratowane zostały. Powiada, iż w niektórych przypadkach osoby mające paralityczny ięzyk, oczy, palce, i inne szczególne członki, doznały nadspodziewanéy pomocy. Paraliż lub drżenie członków od iakiéykolwiek bądź pochodzącé przyczyny zawsze pewné od nieý odebrały polepszenie, i daie przykład doskonałéy kuracyi uczynionéy w znakomitym tego rodzaju przypadku po odebranych z butelki Leydeyskiéy dziesięciu uderzeniach: *

P. de HAEN miał zwyczaj aplikować

* Ratio medendi Vol: I. pag 199, 234.

wał Elektryczność codziennie nąymnię przez pół godziny ciągle, zdaie się, iż nigdy mocnego uderzenia z butelek Leydeyskich nie używał, i przy elektryzowaniu dawał jeszcze lekarstwa inné, które samé tylko skutkowaćby nie były mogły.

Utrzymaie, iż Elektryzacya nigdy nie uchybiła uléczyć choroby zwanę (chorea S. Viti,) uważał zawsze, iż sprawiała znacznieysze płynienie miesięcznych chorób, i że pomocą była w obstrukcyach, z tego powodu nie radzi, ażeby ją administrować ciężarnym Kobietóm, znalazłią byđż użyteczną w niektórych przypadkach w głuchocie, lecz w ślepcie iasnéy (gutta serena) i wólach u gardła (scrophulæ) żadnego mu nie sprawiła skutku. Nakoniec przywodzi znakomity przypádek, który mu był komunikowany od P. VELSE w Hadze w uzdrowieniu apoplexyi z chumorów pochodzącę. *

We wszystkich chorobach w którychby Elektryzacya mogła byđż szkodliwą, choroby Weneryczne są iedné, w których się zupełnie wystrzegać wszelkię Elektryzacyi Medycy radzą. LINNEUSZ uważał, iż gdy wyciągał iskry z ucha, Elektryczność natychmiast sprawowała obfitsze oddzielanie się szlamowistości tam będącę, iako téż, iż elektryzuiąc oko lub części iemu przyległé, tzy w obfitości wypływały. Lecz nąyznaczniejszy przypádek

W chorobach Wenerycznych elektryzowanie jest szkodliwe.

* Ratio medendi Vol: 2 pag: 2000.

pádek postrzeżony jest, iż ułatwia od-
dział materji formującej włosy, i że za
pomocą ięj odrosły włosy na miejscu
łysym od dawnego czasu *

Jest jeszcze bardzo wiele przykładów,
które mi się niemylnie zapewnić można
o użyciu Elektryzacyi w wielu bardzo
chorobach, których wyliczanie nieskoń-
czenieby nam pisma tego przyczyniło.
Dostyc nam jest przekonać się z tego, coś-
my tu wyrazili, iak wielkim artyku-
łem w materji Medycznej bydy powin-
na Elektryzacya, która ieżeli kiedy po-
żądanego skutku nie sprawiła, to nie in-
na zdaie się bydy przyczyna, iak' tylko
albo zła ięj administracya, albo też nie-
poznanié choroby.

Uwagi o
admini-
strowaniu
Elektryza-
cyi w cho-
robach.

Niech mi się tu godzi przy dokończeniu
tego ostatniego Rozdziału niektóre uczynić
uwagi względem administracyi Elektry-
zacyi w chorobach różnego gatunku. po-
minawszy przyzwoite przygotowanie cho-
rego, które zawsze wprzód za pomocą
innych lekarstw poprzedzić powinno,
w leczeniu chorób przez Elektryzacyą
naywięcey Fizycy używali tych sposo-
bów, albo odosobniając chorego i ele-
ktryzując go bez przyłączenia butelki
Leydeyskiej, albo wyciągając z odosobnio-
nego iskry, albo nakoniec przepuszczają-
c uderzenia elektryczne przez niektó-
re ciała części, zgoła dwoiakim sposo-
bem

* Carmichael tentamen, pag: 33.

bém náywięcéy elektryzowano, albo zgromadzając Elektryczność na całkowitą masę ciała, toiest: elektryzując dodatnie, albo od iednego wierzchu do drugiego butelki Leydeyskiéy z części ciała naszego dających iéy wolny przechód czyniono nieprzerwany łańcuch, na które działając ta subtelna materyá sprawowała w nich mnieysze lub większe uczucie podobne iéy wielości w tych butelkach zebranéy.

Sposoby té iak okazały doświadczeniá, Fizykóm nie wszędzie skutkowały, i lubo w niektórych chorobach, iakośmy widzieli, náywyższego stopnia doszły pomyślności swoiéy, iednakże wiele takich było, w których albo pożądanego nie uczyniły skutku, albo iakośmy o Doktorze HARR wyłożyli, przeciwné okazały się.

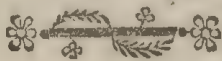
Stądbym trzymać z niektórymi Fizykami, iż iako z przyczyn różnych, częstokroć nawet przeciwnych pochodzą iednakowé w ludziach choroby, tak i kuracyá ich przez Elektryzacýą różná być powinna; i tak elektryzowanie dodatnie może być użyteczné w paraliżu od innéy pochodzącym przyczyny, kiedy w tymże samym paraliżu od przeciwnéy uszkodzenie przynosi, zdaie się więc, iż w tym razie elektryzowanie odiemné iako przeciwné wydaiące skutki elektryzowaniu dodatniemu przynieść skutek pożądaný powinno.

P

L' Abbé

L'Abbé BERTHOLON pięknie w tęg mierze daie uwagi w piśmie swoim o Elektryczności człowieka w stanie zdrowia i choroby * gdzie stwierdzą różnemi doświadczeniami iak Elektryczność odcimną wiele bardzo skutkowała tam, gdzie Elektryczność dodatnia iednostayność choroby sprawiała, prócz tego innych wiele podaie sposobów elektryzowania w różnych chorobach, które się nie róz szczęśliwie powiodły. I spodziewać nám się koniecznie potrzeba, iż w niedługim czasie zadanie to, które są choroby zależące od mnieyszej lub większej ilości elektrycznej materyi w cieie człowieka zawartej, i iakie są sposoby do zapobieżenia tymże od Akademii Liońskiej wydane, a na które l'Abbé BERTHOLON nowym właśnie sposobem odpisał dostatecznie przy ciągłym wzroście nauk załatwioné zostanie.

* De l'Electricité du Corps humain dans l'Etat de santé & de maladie. Ouvrage couronné par l'Academie de Lyon, par M. l'Abbé Bertholon de St. Lazare des Academies Royales des Sciences. de Montpellier, Beziers, à Lyon.



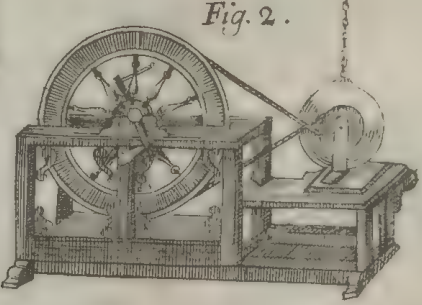
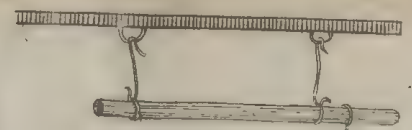


Fig. 2.

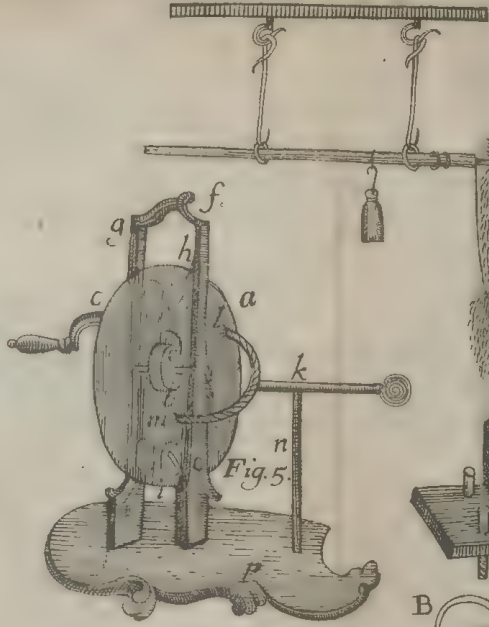


Fig. 5.

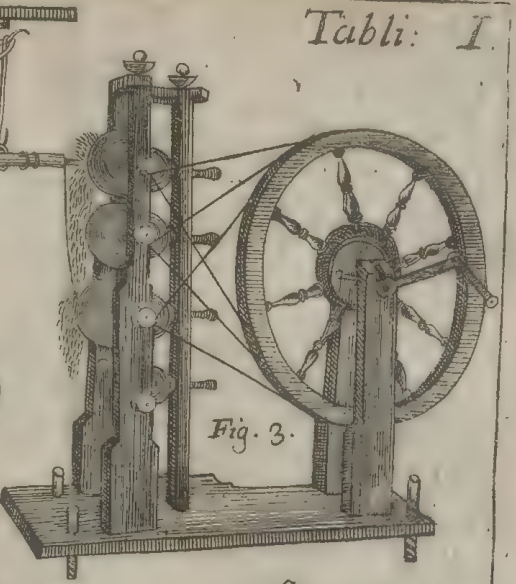


Fig. 3.

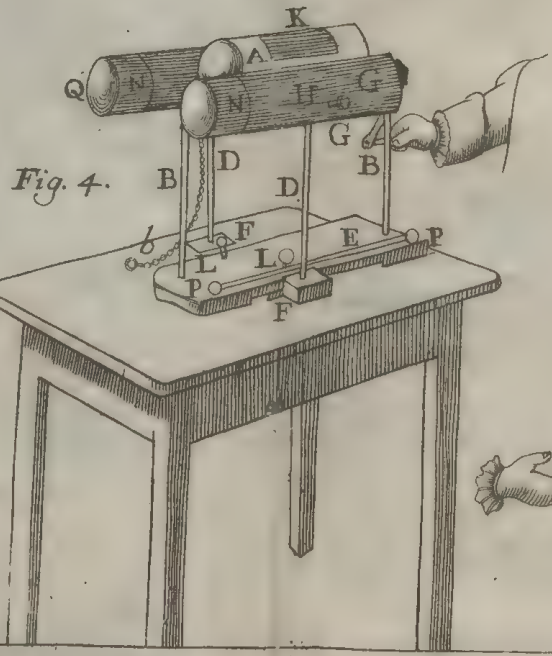


Fig. 4.

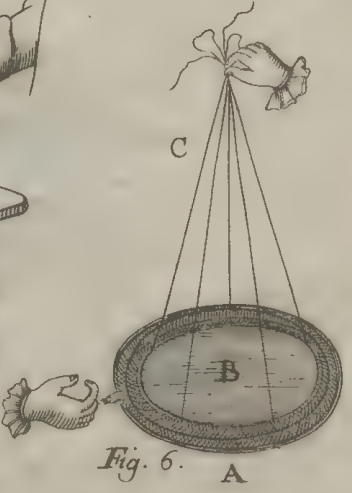


Fig. 6.

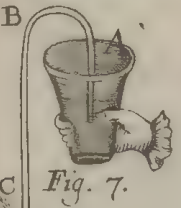
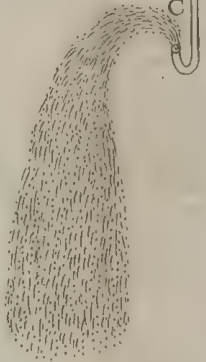


Fig. 7.

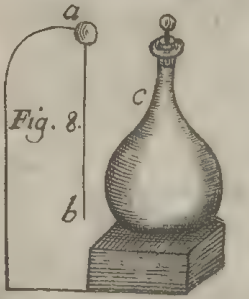


Fig. 8.

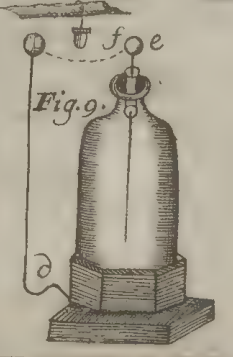
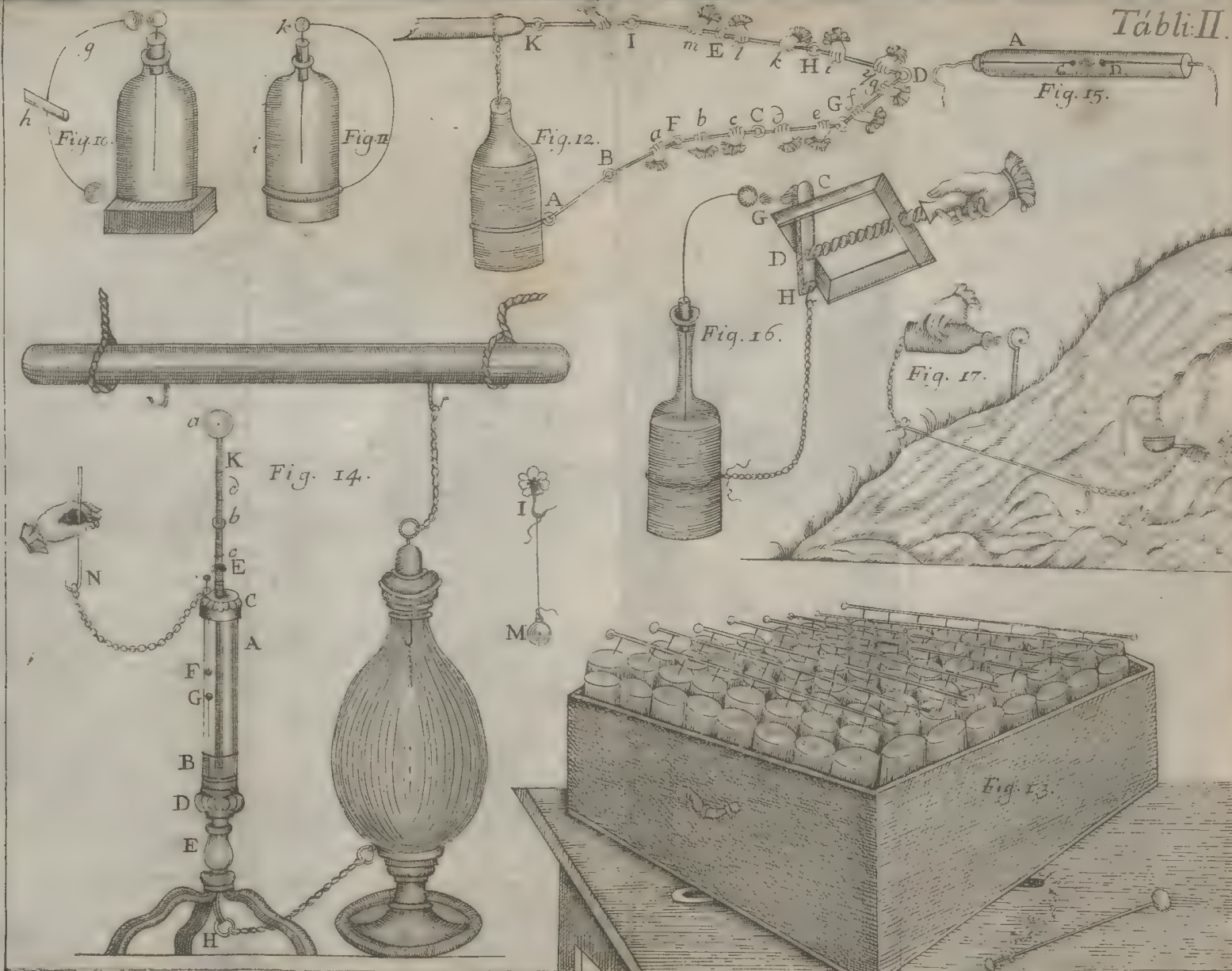
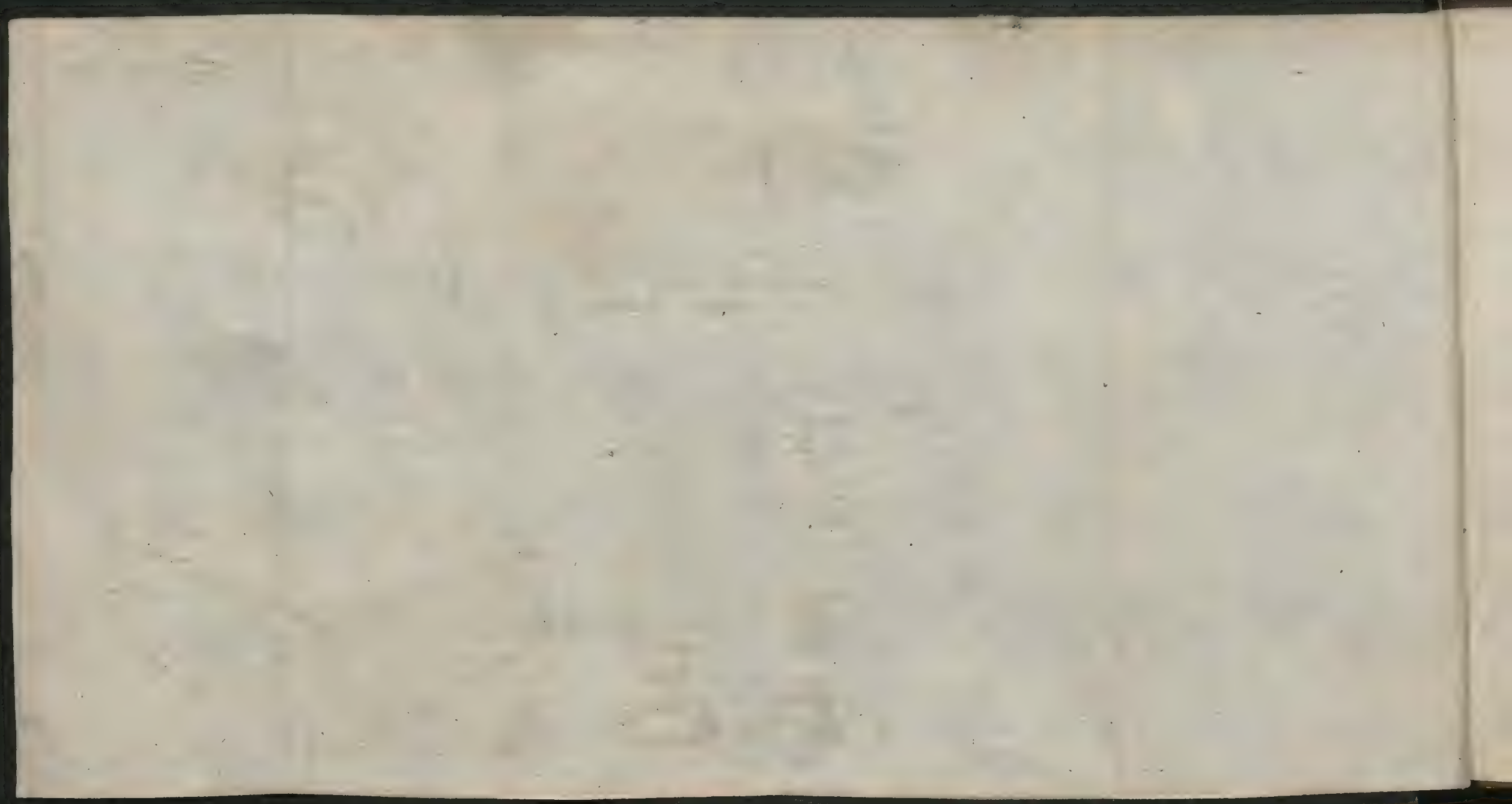


Fig. 9.







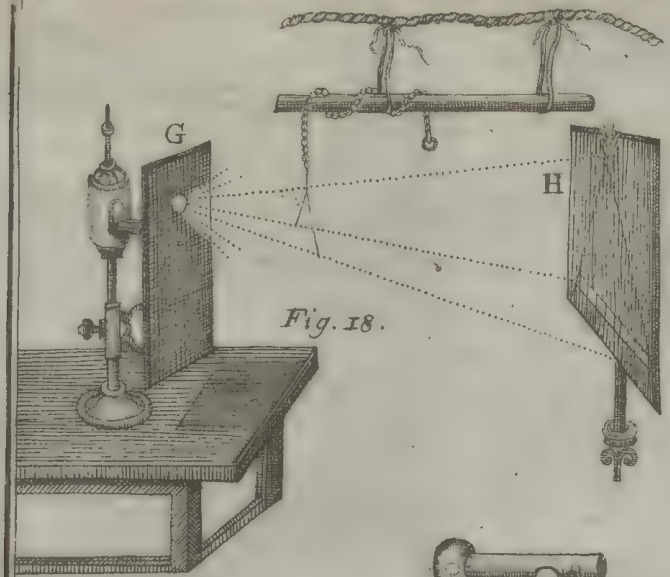


Fig. 18.

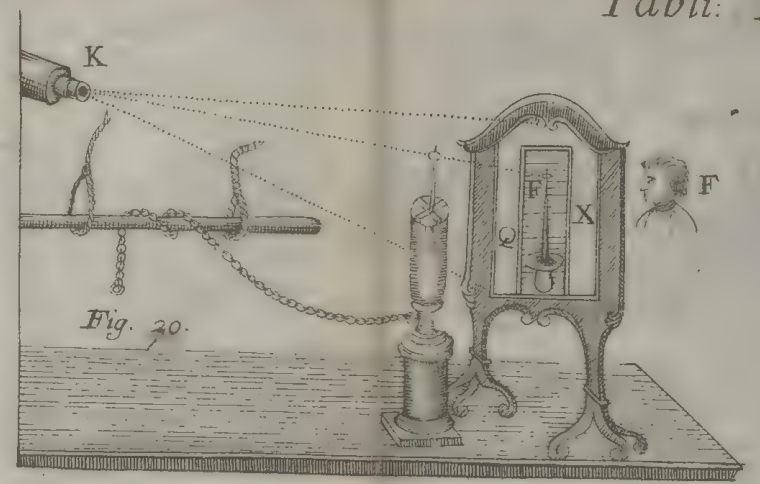


Fig. 20.

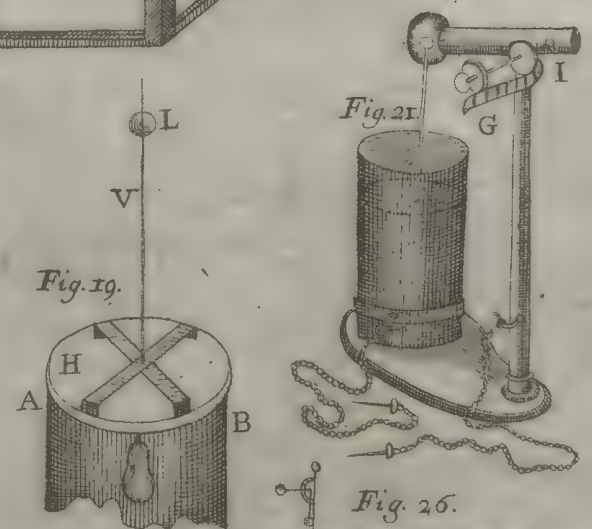


Fig. 19.

Fig. 21.

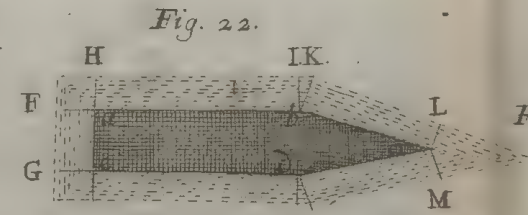


Fig. 22.

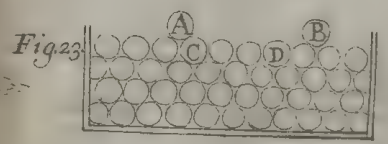


Fig. 23.

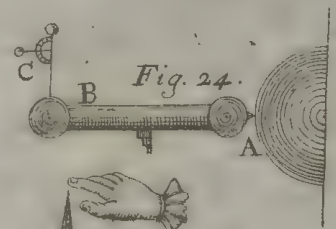


Fig. 24.



Fig. 26.



Fig. 27.

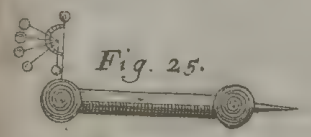


Fig. 25.

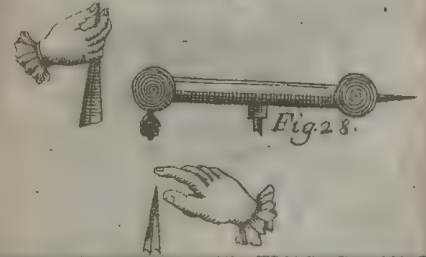
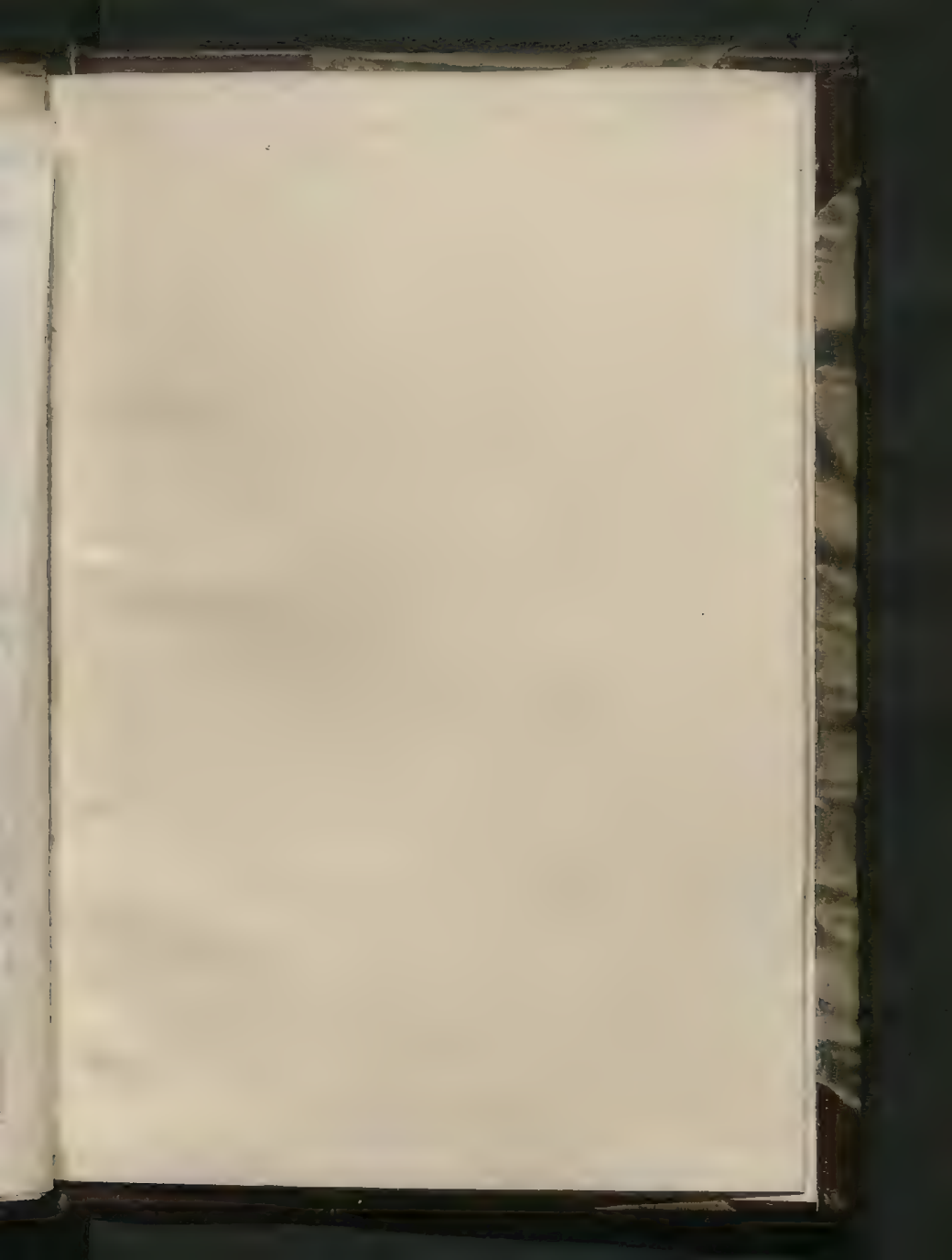
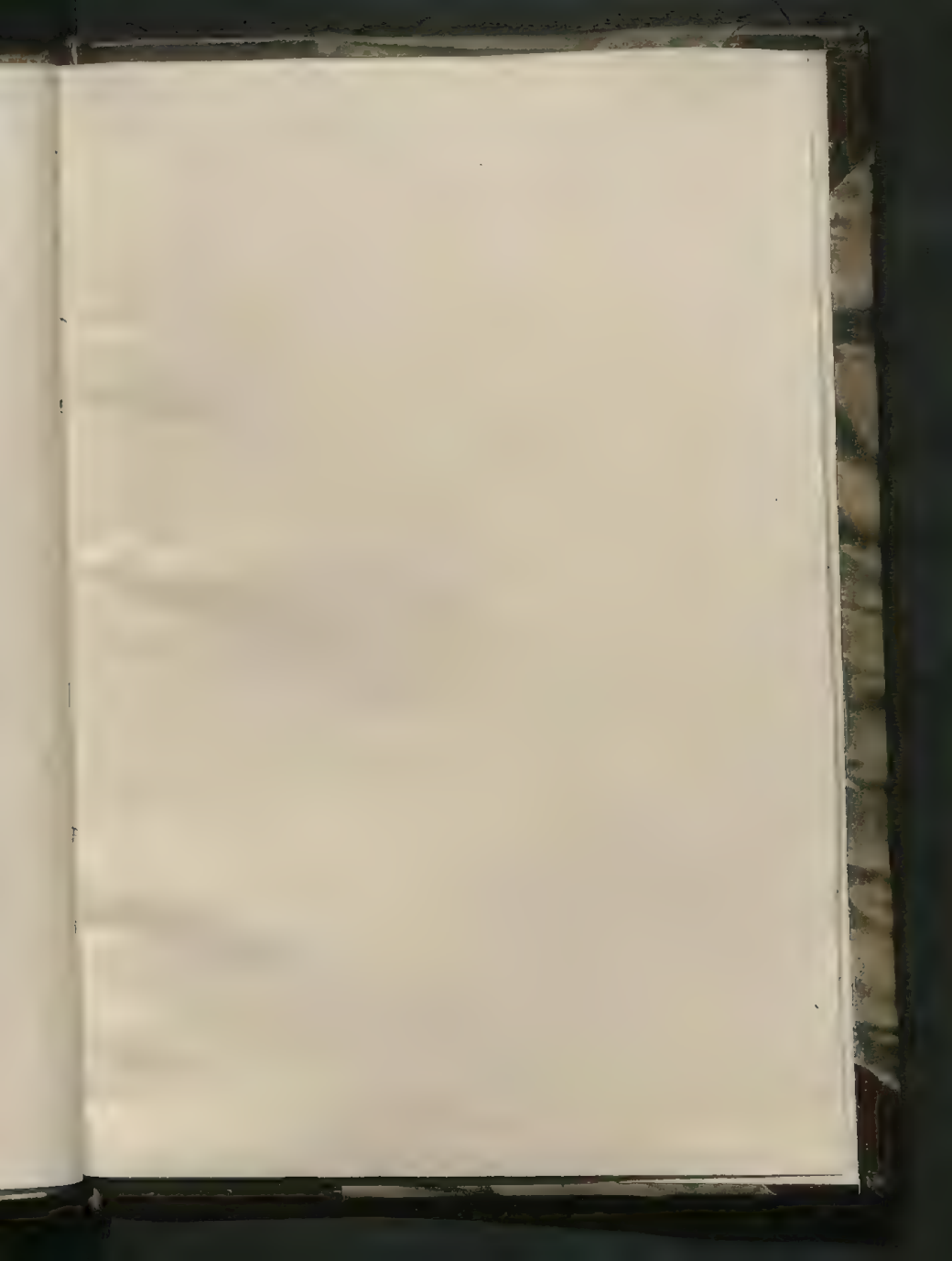


Fig. 28.



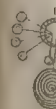


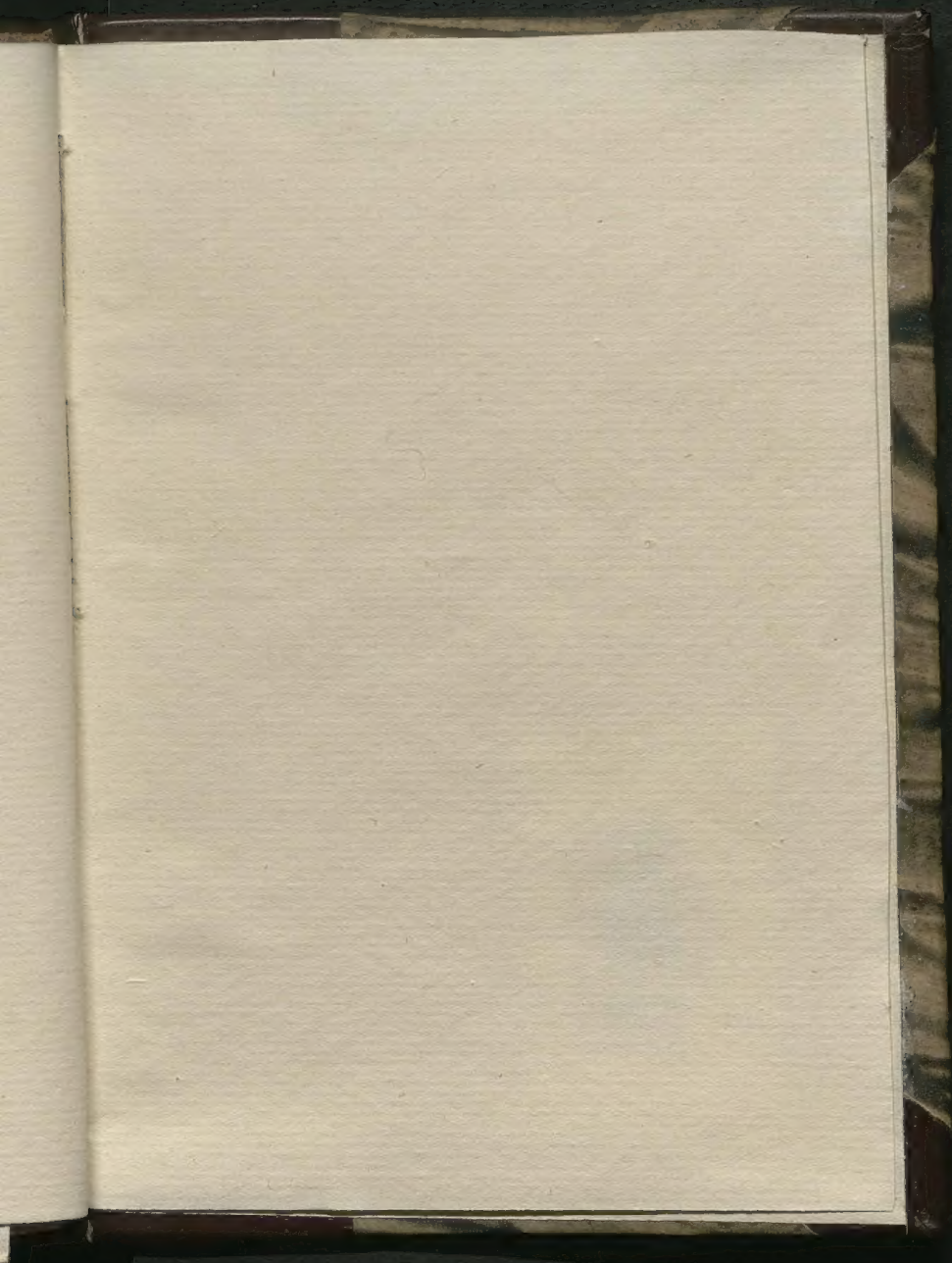
Fig





Fig





Fi



Biblioteka Jagiellońska



stdr0026954

